



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 269 584**

51 Int. Cl.:

**B28B 1/10** (2006.01)

**B28B 3/12** (2006.01)

**B28B 5/02** (2006.01)

**B30B 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02023590 .9**

86 Fecha de presentación : **17.10.1997**

87 Número de publicación de la solicitud: **1283097**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.02.2003**

54 Título: **Procedimiento para el prensado de material en polvo.**

30 Prioridad: **22.11.1996 IT MO96A0151**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

73 Titular/es: **SACMI COOPERATIVA MECCANICI  
IMOLA SOCIETA' COOPERATIVA  
17/A, Via Selice Provinciale  
40026 Imola, Bologna, IT**

72 Inventor/es: **Camorani, Carlo Antonio y  
Algeri, Maris**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 269 584 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el prensado de material en polvo.

La presente invención se refiere a un sistema para prensar material en polvo, en particular para la fabricación de baldosas cerámicas.

El documento PCT/EP95/04560 (=WO-A-96/15888) describe un sistema para prensar baldosas cerámicas, en el que se forma una tira de polvo continua que presenta un espesor y un ancho predeterminados, siendo compactadas unas determinadas zonas de dicha tira para fabricar baldosas, o productos semifabricados precompactados precursores de las baldosas que deberán formarse. En este último caso se prevé un prensado de los productos semifabricados en una prensa para fabricar las correspondientes baldosas listas para secarlas y cocerlas a continuación.

El documento US-A-3.540.093 describe un aparato para fabricar baldosas cerámicas, que presentan una compactación, homogeneidad, densidad y espesor sustancialmente uniformes, en el que a partir del extremo inferior de una tolva, que contiene un polvo de material cerámico, se forma una tira vertical de polvo compactado por la acción de dos rodillos de prensar opuestos, siendo a continuación seccionados a partir de dicha capa los productos precompactados cortándolos y distribuyéndolos sobre una cinta transportadora horizontal desde la cual los productos seccionados son transferidos a una prensa para fabricar los cuerpos de baldosa.

El documento GB-A-880.892 describe un aparato para conformar un material de arcilla en el que una masa de arcilla es humidificada de modo que resulta en estado plástico, siendo laminada entre un par de rodillos para obtener una capa de material plástico y a continuación conforma la capa mediante una prensa de conformado, sin alterar sustancialmente su volumen, de tal modo que se obtiene una pluralidad de baldosas interconectadas mediante unas membranas que se cortan a continuación mediante unos discos giratorios.

El estado de la técnica comprende además algunos aparatos para fabricar baldosas en los que el polvo se distribuye formando dos capas superpuestas formadas durante carreras distintas de una vagoneta distribuidora o en distintas etapas de una misma carrera de la vagoneta distribuidora, estando la vagoneta provista en general de unas rejillas y cada una de dichas rejillas guía el polvo de una determinada capa hacia la matriz de una prensa. Un ejemplo de aparatos de este tipo se describe en el documento IT-A-1.069.458.

Por otra parte, con dichos aparatos se alcanza una productividad muy superior a la productividad que se puede alcanzar cargando únicamente una capa, debido a que proporcionando diferentes carreras a cada vagoneta, o diferentes etapas de la carrera de carga, se pierde tiempo ya que las diversas capas se cargan en la matriz de la respectiva prensa en diferentes etapas y en determinados periodos de tiempo.

Un objetivo de la presente invención es mejorar los aparatos existentes para la producción de baldosas cerámicas.

Se proporciona un procedimiento para prensar un material en polvo para fabricar baldosas, que comprende las etapas que se definen en la reivindicación 1.

Dichos medios de prensado comprenden unos me-

dios de prensado continuo, a modo de cuerpos giratorios, diseñados para prensar progresivamente el polvo mientras dicho material avanza.

Los medios de prensado comprenden unos medios de prensado oscilantes dispuestos a lo largo de la dirección de aproximación.

Puesto que se proporcionan unos medios de prensado continuo combinados con unos medios móviles dispuestos horizontalmente para mover el polvo, es posible obtener una compactación óptima del material cerámico sin alterar la distribución estratigráfica del polvo y con unas cargas limitadas.

Esto permite fabricar unas baldosas cerámicas que presenten unos efectos estéticos apreciables en la superficie, incluso cuando se utiliza un soporte cerámico de precio reducido, ya que los efectos estéticos pueden ocupar únicamente una delgada capa en la superficie de la baldosa cerámica.

Por otro lado, la utilización de unos medios de prensado continuo que actúan sobre una capa de polvo horizontal permite reducir significativamente la anchura de las zonas de la tira de polvo a prensar y por consiguiente reducir el desperdicio de material.

La formación de una tira continua de material prensado hace posible alimentar el molde sin utilizar unos medios transportadores particulares: de hecho, la tira prensada puede avanzar hacia el molde por la acción de los medios de prensado que actúan sobre los medios de cinta transportadora.

A tal efecto, los medios de prensado continuo pueden comprender unos rodillos, unos medios de cinta transportadora, unos elementos orbitales oscilantes y otros.

La invención resultará más evidente y se pondrá más claramente de manifiesto haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- las Figuras 1, 2, 3, 4 son vistas laterales esquemáticas, parcialmente seccionadas e interrumpidas, de un aparato para conformar baldosas cerámicas, que respectivamente representan secuencialmente las etapas de precompactación del material en polvo y de carga en la prensa, y de prensado y entrega de las baldosas prensadas;

- las Figuras 5, 6, 7, 8 son vistas como las de las Figuras 1, 2, 3, 4, pero según una versión del aparato de conformado;

- la Figura 9 es una vista lateral esquemática, parcialmente seccionada e interrumpida, de unos medios continuos para compactar el polvo que comprenden una pluralidad de pares de rodillos opuestos respecto la tira de polvo;

- la Figura 10 es una vista superior de la Figura 9, que representa la formación de dos tiras paralelas de polvo compactado sobre los mismos medios de cinta transportadora;

- la Figura 11 es una sección transversal por XI-XI de la Figura 10;

- la Figura 12 es una sección de la Figura 9, pero en la que los rodillos que están dispuestos en la parte superior de las tiras de polvo, presentan enrollados unos medios de cinta de compactación;

- la Figura 13 es una vista como la de la Figura 7, pero según una forma de realización en la que la parte frontal de la tira de polvo está vuelta hacia la parte inferior;

- la Figura 14 es una sección longitudinal esquemática interrumpida de otra versión de unos medios de conformado continuo que se obtienen con unos

medios de prensado móviles orbitalmente y que cooperan con un elemento de control desplazable longitudinalmente;

- las Figuras 15 y 16 son secciones ampliadas de un detalle de la prensa de moldeo en la zona de seccionado del material compactado, respectivamente en la etapa de prensado y en el inicio de la etapa de extracción de la baldosa prensada;

- la Figura 17 es una vista como la de la Figura 13, pero en la etapa de carga del molde;

- la Figura 18 es una vista en planta por el plano XVIII-XVIII de la Figura 17, en la que la capa compactada presenta unas medidas mayores que las cavidades de molde;

- la Figura 19 es una vista lateral esquemática de una versión del aparato de conformado que representa los medios de seccionado de la tira de polvo de compactada;

- la Figura 20 es una vista superior esquemática de la capa de polvo distribuida sobre los medios de cinta transportadora y prensada por unos rodillos de prensado continuo;

- la Figura 21 es una sección por la línea XXI-XXI de la Figura 20;

- la Figura 22 es una sección como la de la Figura 21, pero con unos medios de prensado continuo que presentan una estructura de cinta sin fin;

- la Figura 23 es una vista esquemática lateral como la de la Figura 22, pero según otras formas de realización;

- la Figura 24 es una sección de la Figura 14, pero según una forma de realización en la que los medios de cinta transportadora están provistos de unas cavidades o huecos diseñados para recibir el polvo a prensar;

- la Figura 25 es una sección esquemática vertical interrumpida de los medios de prensado para prensar un producto cerámico precompactado;

- la Figura 26 es una sección como la de la Figura 25, pero en una etapa intermedia de prensado y acabado del borde del producto durante el prensado;

- la Figura 27 es una sección como la de la Figura 25, pero en la etapa final del prensado;

- la Figura 28 es una sección como la de la Figura 25, pero en la etapa de extracción de la baldosa prensada;

- la Figura 29 es una sección esquemática vertical interrumpida de otra forma de realización de los medios de prensado para prensar un producto cerámico precompactado;

- la Figura 30 es una sección como la de la Figura 29, pero en una etapa intermedia del prensado;

- la Figura 31 es un detalle ampliado e interrumpido, de los medios de prensado para prensar los polvos sobre los medios de cinta transportadora según otra forma de realización;

- la Figura 32 es una sección lateral esquemática interrumpida de unos medios tolva de distribución diseñados para distribuir el polvo sobre los medios de cinta transportadora;

- la Figura 33 es un detalle ampliado interrumpido de una porción del extremo de los medios de cinta transportadora para transportar el polvo que presenta un dispositivo tensor de los medios de contención lateral;

- la Figura 34 es una sección por LXIII-LXIII de la Figura 33.

En el contexto de la siguiente descripción, con la

referencia V se indica la dirección de avance longitudinal del polvo suelto o compactado sobre los medios de cinta transportadora. Con el término "polvo" se indica, cualquier material móvil en estado sólido, incluyendo los materiales granulares, las cerámicas vitrificadas y los compuestos de arcilla.

Como se representa en las Figuras 1 a 4, el polvo 1 está contenido en unos medios de tolva de distribución 2 que presentan una sección de salida controlada por un dosificador 2a, que es ajustable en altura y que está orientado frente a la parte horizontal superior de unos medios de cinta transportadora 3, que avanza el polvo a prensar en una prensa equipada con unos medios de molde 4 de baldosas cerámicas 5 (Figura 4), de modo que se forma una tira 6, o capa principal, de polvo. Entre la tolva 2 y los medios de molde 4, se pueden intercalar unos medios de distribución y decoración 7 para depositar sobre la tira 6 una capa decorativa 8, los medios de decoración pueden posiblemente estar formados por otros medios tolva 9 que contengan un material de decoración granulado 10, que presente una sección de salida orientada hacia la tira 6 y esté controlado por un rodillo de dosificación giratorio 11.

Los medios de cinta transportadora 3 se presentan parcialmente enrollados alrededor de un rodillo 12 que define el extremo de los medios de cinta transportadora próximos al molde 4, que gira alrededor de un primer, eje A substancialmente horizontal, que define un plano vertical de modo que, en la parte superior de la capa 6, se encuentra un segundo eje B alrededor del cual gira un segundo rodillo de prensado 13 para prensar los polvos 6, 8. La capa de polvo 6, 8 que pasa sobre los medios de cinta transportadora 3 entre los rodillos 12 y 13 es compactada en mayor o menor medida dependiendo de la distancia entre los ejes A y B, de modo conveniente para obtener, a la salida de los rodillos 12, 13, a partir de los polvos que forman las capas 6, 8 una capa compactada 14, que está cohesionada, es decir que no esta suelta, y que es apta para avanzar por el plano de transferencia 15 hacia los medios de molde 4 por la acción de la fuerza ejercida por los rodillos 12 y 13. Los medios de 4 están provistos de unos medios de armazón inferiores 16, substancialmente coplanarios con el plano de transferencia 15, y que definen una cavidad inferior 17 (Figura 2) diseñada para contener longitudinalmente las porciones consecutivas de la capa 14 de polvo compactado y que es apta para ser prensada entre el punzón 18 y la parte inferior 19 de los medios de molde 4. El avance de la capa compactada 14 es controlada por el movimiento de los rodillos 12 y 13: de modo que, al final del ciclo de prensado, la capa 14 se hace avanzar por dichos rodillos hasta eliminar, en la zona de prensado, los materiales de deshecho 20 que pueden ser recogidos por una trituradora 21 y reintroducidos en el proceso en forma de polvo. El diámetro de los rodillos 12 y 13 tiene que estar convenientemente dimensionado para que los rodillos sean suficientemente resistentes para flexionar durante el prensado y definir una zona de prensado C que presente un ancho conveniente. Como se representa en la Figura 2, el ancho de la zona corresponde al ángulo de incidencia C definido por la tangente al rodillo en la zona de contacto de entrada del polvo en la dirección paralela al plano de la tira: para ser satisfactorio el ángulo de incidencia C debe ser convenientemente pequeño.

En referencia a las figuras 1 a 8, el ciclo de prensado comprende las siguientes etapas:

1) hacer avanzar la capa compactada 14 accionando los rodillos 12 y 13 hasta superponerla a la cavidad inferior 17 (Figuras 1 y 5);

2) aproximar el punzón 18 a la porción 22 de la capa compactada 14 que se encuentra encima de la cavidad inferior 17 y hacer descender el punzón 18 y la parte inferior 19, debajo del plano del movimiento 15, definido por los medios de armazón inferiores 16 para seccionar dicha porción de la capa compactada 14 e insertarla en la cavidad inferior 17 (Figura 2);

3) prensar la porción 22 descendiendo el punzón hacia la parte inferior 19 (Figuras 3 y 7);

4) elevar el punzón 18 y la parte inferior 19 de modo conveniente para permitir la salida de la baldosa 5 mediante la aplicación sobre ella de una fuerza ejercida por la capa compactada 14 que le sigue a continuación.

Debe apreciarse que en la forma de realización de las Figuras 1 a 4 los medios de armazón inferiores 16 no son móviles verticalmente.

En particular, en referencia a las Figuras 5 a 8, en donde los medios de molde están también provistos de unos medios de armazón superiores 23 que se extienden alrededor del punzón 18, el ciclo de prensado comprende las etapas 1) y 3) que se han definido anteriormente, y las etapas 2a) y 4a) que se describen a continuación:

2a) aproximar el punzón 18 y los medios de armazón superiores 23 a la parte 22 de la capa compactada 14 que está posicionada encima de la cavidad inferior 17 y descender los medios de armazón superiores 23 y los medios de armazón inferiores 16 por debajo del plano superior de la parte inferior 19 para seccionar dicha porción 22 de la capa compactada 14 e insertarla en la cavidad 23a de los medios de armazón superiores 23, dicha cavidad superior 23a presenta la misma forma y dimensiones que la cavidad inferior 17 de los medios de armazón inferiores 16 (Figura 6);

4a) elevar el punzón 18, los medios de armazón superior 23 y los medios de armazón inferiores 16 de modo conveniente para permitir la salida de baldosa 5 por la acción de la fuerza ejercida sobre ella por la capa compactada 14 que le sigue a continuación, o, como se representa en la Figura 8, mediante unos medios de extracción convenientes 24, formados, por ejemplo, por unas ventosas 25 y por un cepillo de limpieza giratorio 26 del punzón 18.

En la etapa 2a), el descenso de los medios de armazón inferiores 16 tiene lugar conjuntamente con el descenso del plano móvil 15, y, preferiblemente, conjuntamente con los medios de cinta transportadora 3 con los respectivos rodillos 12 y 13, en la dirección representada por la flecha F.

En las etapas 2) y 3), así como en las etapas 2a) y 3), los rodillos 12 y 13 se mantienen en reposo, es decir no giran alrededor de sus respectivos ejes A y B.

Las figuras 15 y 16 representan el funcionamiento de un molde como el que se representa en las Figuras 5 a 8 para fabricar baldosas que presentan una parte de separación 25 de mayor dimensión y una cara frontal 26 formada en la parte superior.

Como se representa en la Figura 15, durante el prensado la proyección transversal de la baldosa 5 ocupa el juego periférico G que se forma entre el borde de la superficie superior de la porción inferior 19 del molde y la superficie interior de la cavidad 23a.

Por otra parte, durante la elevación de los medios de armazón 16 y 23 después del prensado, representada por la flecha orientada hacia la parte superior en la Figura 16, se produce una interferencia entre el borde de la baldosa prensada 5 y el correspondiente borde de la capa compactada 14 que saca polvo 27 de dicha capa. Para evitar que el polvo 27 obstruya el movimiento entre los medios de armazón inferior 16 y la parte inferior 19, entre dichos medios y dicha porción inferior se define una zona anular periférica hueca 28, como se representa en las Figuras 15 y 16.

En la Figura 9 se representa que, además de los rodillos 12 y 13, se pueden proveer otros rodillos superiores 29 y otros rodillos inferiores, paralelos entre sí y a los rodillos 12 y 13, las distancias entre las líneas de centro de los otros rodillos superiores 29 y de los correspondientes otros rodillos inferiores 30 se incrementa progresivamente al separarse de los rodillos 12 y 13 de modo que permiten una compactación más progresiva del polvo 6. De ese modo, el ángulo C de incidencia es convenientemente pequeño en cada rodillo superior 29, de modo que se disminuye el riesgo de heterogéización de la compactación que puede presentarse debido al movimiento longitudinal del polvo.

En la Figura 12 se representa que en la pluralidad de rodillos de prensado superiores 13, 29 está periféricamente enrollado unos medios de cinta de compactación 31 para hacer que resulte más homogénea y progresiva la compactación del polvo. Los medios de cinta de compactación 31 son aptos para definir con precisión un predeterminado valor del ángulo de incidencia C y son aptos para ejercer sobre el polvo 6, 8 una acción particularmente progresiva.

Las Figuras 13 y 18 representan que la zona del extremo de los medios de cinta transportadora 3 y el plano de transferencia 15 próximos entre sí pueden estar articulados alrededor de un eje transversal Z que pase a través de la capa de polvo 6, antes del inicio de la zona de compactación, de modo que permita que el material 14 siga el descenso y el ascenso del plano de transferencia 15 y de los medios de armazón inferiores 16 en las etapas del ciclo de prensado descritas en referencia a las Figuras 5 a 8. Para permitir mantener la continuidad de la compactación, también los medios de cinta de compactación superior 31 deben ser libre para girar alrededor del eje Z en un sector angular relativamente amplio.

La Figura 18 representa que los medios de armazón inferiores 16a pueden estar abiertos hacia el plano móvil 15, de modo que rodee la parte inferior 19 solo por tres lados, de modo que no limite la descarga del material. De hecho, durante el ciclo de prensado, las zonas de la capa de material compactado 14, que están sometidas a la acción de los medios carcasa superior 23, hacen que se interrumpa la continuidad de dicha capa; cuando el plano móvil 15, que gira alrededor del eje Z, se mueve hacia abajo respecto a la parte inferior 19, el borde más próximo a la parte inferior 19 deja de ser coplanario con el mismo y por consiguiente solo la porción 35 de la capa de material compactado 14, que no esta sometida a la acción de los medios de armazón 23 y del punzón 18, es seccionada de la capa 14 por la línea de fractura Y.

Como se representa en las Figuras 10 y 11, los medios de cinta transportadora 3 pueden estar provistos de unas proyecciones que actúan como medios de seccionado longitudinales 36 para seccionar el polvo

6, siendo dichos medios de seccionado recibidos en unos respectivos medios hendidura 38 formados en los rodillos de prensado 13, 29, y que presenta unos medios de contención lateral 37, o paredes laterales, formados de modo conveniente para proporcionar dos

capas paralelas 14a de material compactado a partir de dos respectivas capas 6a de material en polvo. Los medios de hendidura 38 pueden definir unos medios de prensado 38a diseñados para soportar la presión, y, como consecuencia, mayores que la medida inicial, de los medios de seccionado longitudinal 36 y de los medios de contención laterales 37 durante el prensado. Esto reduce la posibilidad de que se muevan indeseablemente los medios de seccionado durante el prensado. Por otra parte, dichos medios soportan el suministro de los productos prensados 14 debido, a que cuando finaliza la acción de los medios de prensado 38a, los medios de seccionado longitudinal 36 y los medios de contención lateral 37 recuperan de nuevo sus medidas iniciales, de modo que se despegan de los productos prensados.

Cerca de la zona de compactación, están provistos, actuando sobre los medios de contención lateral 37, unos medios de control lateral 39 que limitan las deformaciones de los medios de contención lateral 37 durante el prensado, los medios de control lateral 39 ventajosamente están formados por unos rodillos de eje vertical que interactúan con los medios de contención lateral 37 para impedir que dichos medios de contención lateral 37 se deformen hacia el exterior durante el prensado.

Los medios de contención lateral 37 definen unas paredes laterales que presentan una forma que se ensancha hacia el exterior de los medios de cinta transportadora 3 de modo conveniente para soportar el suministro de la capa 14, 14a.

Los medios de seccionado 36 y los medios de contención lateral 37 pueden estar fabricados de un material elástico de modo conveniente para alargarse al enrollarse alrededor de los rodillos del extremo de los medios de cinta transportadora 3. Preferiblemente los medios de contención están fabricados de un material de elastómero. Dichos medios también soportan el suministro de material compactado 14 por el molde 4.

Es necesario evitar, para incrementar más la homogeneidad del prensado y la velocidad del ciclo de formación, que la capa de polvo 14 permanezca bajo la acción de los rodillos de prensado 13, 29 durante el tiempo que es necesario que el punzón 18 permanezca dentro del molde 4 para conformar las baldosas, todo el grupo definido por el extremo frontal de los medios de cinta transportadora 3 que comprende el rodillo 12 y los rodillos de prensado 13, 29 se puede trasladar fuera del molde 4 de modo conveniente para que se mantenga uniforme la velocidad relativa del polvo 6 respecto dichos rodillos. Al final del prensado, dicho grupo se aproxima de nuevo al molde 4.

Lo mismo se puede realizar con los distribuidores de sustancias decorativas 7 y con la tolva 2.

En la Figura 14 se representa que, para compactar la capa 6, 8, es posible utilizar unos medios de compactación 40 provistos de un movimiento orbital, o provistos de un movimiento oscilante o vibratorio, que en general generan una acción circular representada por las flechas F4 y que comprimen el polvo 6 y avanzan conjuntamente con el polvo durante una parte del recorrido de los medios de cinta transportadora

3. Por debajo de los medios de cinta transportadora 3 está posicionado un bloque de control móvil 41, en donde se apoyan los medios de cinta transportadora 3, siendo el bloque libre para moverse en la dirección Y1 hacia los medios de molde 4 cuando los medios de compactación 40 comprimen el polvo 6 y para regresar a la posición inicial, por la acción de un muelle de retorno 42, cuando los medios de compactación 40 no comprimen el polvo 6. Para este objetivo, el bloque móvil 41 está montado sobre unos rodillos 43 intercalados entre el bloque 41 y los medios base 44.

La acción de compactación de los medios de compactación 40 también se puede realizar con un dispositivo adecuado que genere vibraciones: por consiguiente la acción de los medios de compactación 40 en el polvo 6 se puede realizar en un plano perpendicular respecto los medios de cinta transportadora 3.

En otra forma de realización no representada, entre los rodillos 12, 13 y los medios de molde 4, se pueden insertar otros medios de decoración para distribuir sustancias de decoración en la cara superior de la capa de polvo compactada 14.

También, la superficie del rodillo 13 puede ser convenientemente hueca, o en relieve, para formar relieves o, respectivamente bajorrelieves, en la cara superior de la tira 6, 8 de modo conveniente para formar asientos en la tira 14 aptos para recibir otras sustancias de decoración.

En las realizaciones de los medios de molde 4 representadas anteriormente, se debe impedir el contacto entre los medios carcasa 23 y los medios carcasa inferior 16 durante la correspondiente carrera de descenso para aislar las zonas 22 de modo que se mantenga la capa 4 entera: a tal efecto, como se representa en la Figura 17, entre dichos medios de armazón superior e inferior se posicionan ventajosamente unos medios separadores 45, que comprenden por ejemplo unos medios de control mecánicos, o unos medios de control electrónicos, para mantener una predeterminada distancia entre los medios de armazón superior e inferior: de ese modo se controla la acción de los primeros medios de accionamiento vertical 46 para accionar los medios de armazón superior 23 y los segundos medios de accionamiento vertical 47 para accionar los medios de armazón inferior. Los primeros medios de accionamiento vertical 46 están conectados a la cruceta 48 de la prensa, mientras que los segundos medios de accionamiento vertical 47 están conectados a la base 49.

En referencia a la Figura 19, entre los medios de prensado continuo 12, 13 y los medios de molde 4, se pueden insertar unos medios seccionadores 50, para seccionar, de la capa 14, unos medios preformados para insertarlos en el molde 4 mediante unos medios de expulsión convenientes, eventualmente incorporados a los medios de seccionado, que pueden estar provistos, también para moverse en el plano transversal respecto a la capa 14, como se indica por la flecha F2, también para moverse en la dirección longitudinal representada por la flecha F3 y en paralelo a la dirección V de avance del polvo 6, 8. Esto permite que no se interrumpa la acción de los rodillos de prensado 12, 13 cuando son accionados los medios del molde 4.

Ventajosamente, los medios de seccionado 50 pueden estar formados por unos discos giratorios o por un par de cuchillos posicionados en lados opuesto respecto la capa compactada 14 para cortarlos o fracturarlos por la predeterminada línea de fractura.

Las Figuras 20, 21 representan otra forma de realización del aparato para prensar polvo sobre los medios de cinta transportadora 3 en la que el polvo 54 es prensado por un par de rodillos 12, 13 que eventualmente cooperan con otros uno o más pares de rodillos formados por un rodillo superior 29 y un rodillo inferior 30.

Como se representa particularmente, en la Figura 21, los medios de contención transversal pueden estar formados por unos labios transversales 52a que se proyectan desde los medios de cinta transportadora 3 y que presentan una sección que disminuye a medida que se aleja de los medios de cinta transportadora. En particular, el polvo 54 puede estar distribuido formando una capa que presente un grosor inicial mayor que la altura de los labios 52a y la altura de los labios 52a puede ser tal que, después del prensado, el polvo en la cavidad 53 puede ser seccionado del polvo de las otras cavidades próximas 53 mediante los labios 52a.

La Figura 22 representa otra forma de realización del aparato para prensar polvo en la que la capa no prensada 6 distribuida sobre los medios de cinta transportadora 3 es prensada por unos medios de prensado de cinta 58 formado por unos medios de cinta superior 59 enrollada formando un anillo entre el rodillo 13 y el rodillo auxiliar 60: entre los rodillos 13 y 60 está posicionado de modo ajustable un bloque de control 61, en donde los rodillos 62 son unos rodillos acoplados, estando dichos rodillos 62 operativamente intercalados entre la parte activa de los medios de cinta transportadora 59 orientada hacia el polvo, que se está prensando, y el bloque de control 61. En la parte inferior de los medios de cinta transportadora 3 para soportar el polvo 6 se provee ventajosamente un bloque de control similar 61a con unos respectivos rodillos giratorios 62a que están operativamente intercalados entre el bloque 61a y los medios de cinta transportadora 3.

El sistema es tal que los medios de cinta transportadora 59 se inclinan en la dirección de avance del polvo de modo que entre los medios de cinta transportadora 3 y los medios de cinta superior 59 se define un grosor de polvo que disminuye progresivamente en la dirección V de avance del polvo.

En la Figura 23 se representa que, para alimentar a la prensa 4 un elemento precompactado 14, se puede utilizar unos medios de rodillo 15a y que el polvo 6, 8 puede ser prensado sobre los medios de cinta transportadora 3 mediante unos medios de prensado de cinta 58a que comprenden unos medios de cinta 59 enrollados en los rodillos 13, 60, sin el bloque ajustable 61 ni los respectivos rodillos de enrollado 62. También se representa que la baldosa que se puede fabricar prensando el polvo 14 se puede formar con la cara decorada orientada hacia la parte inferior, si las sustancias de decoración 8 se distribuyen sobre los medios de cinta transportadora 3 antes que la porción de polvo mas gruesa 6 que forma el soporte sea distribuida encima.

Las Figuras 20 a 23 representan unas formas de realización en las que el polvo a prensar interactúa con los medios de prensado sobre los medios de cinta transportadora de un modo particularmente progresiva y por consiguiente el riesgo que de ese modo el polvo sea empujado hacia atrás en los medios de cinta transportadora 3 se reduce en gran medida.

En la Figura 24 se representa que la separación definida entre la capa compactada 40 y los medios de

cinta transportadora 3 presentan una primera porción R de altura decreciente para disminuir el grosor del polvo 6, 8 en el prensado y una segunda porción R1 que presenta una altura constante para estabilizar el polvo prensado y evitar los movimientos incontrolados del polvo durante el prensado.

La utilización de unas porciones R, R1 una a continuación de otra, que presenten respectivamente una altura decreciente y una altura constante en la dirección indicada por la flecha V, se puede aplicar a las formas de realización de las Figuras 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23 mediante una disposición conveniente de los medios de prensado.

Por otro lado, se dispone una cinta de compactación 59a intercalada entre el polvo 6 a prensar y los medios de compactación 40, ventajosamente provista de medios de seccionado transversal 52b que se extiendan hacia los medios de cinta transportadora 3 para seccionar, desde la parte superior, la capa de polvo 6 durante el prensado.

Los medios de compactación 40 pueden estar elásticamente acoplados con los medios de soporte a través de unos medios de armonización elástica 40a y también pueden estar acoplados con unos medios generadores de vibraciones 40b.

En referencia a las Figuras 14 y 24, se puede apreciar que los medios de compactación 40 también pueden estar provistos solo de un movimiento alternativo en dirección perpendicular a los medios de cinta transportadora 3 y, en este caso, los medios de cinta transportadora 3 tienen que ser accionados mediante un movimiento intermitente, es decir a paso a paso.

Las figuras 25 a 28 representan que la prensa 4 puede presentar, próximo al borde interior de los medios de armazón superiores 23, una zona de borde anular 23b que forma parte de la cavidad 23a y fabricada de modo conveniente para formar el correspondiente borde exterior de la baldosa 5; ventajosamente, la zona del borde anular 23b está provista de una esquina de corte 23c para retirar la parte excedente del producto precompactado 14 cuando los medios de armazón superiores 23 descienden hacia el producto 14 a prensar.

Unos medios de posicionado 63 llevan el producto 14 bajo el punzón 18 a una posición centrada respecto al hueco definido por el armazón superior 23 y los medios de extracción 64 extraen la baldosa 5 formada en la zona de prensado.

Los medios de extracción 64 pueden estar provistos de un medio de despresurización 65 que se extiende por el borde de la baldosa 5 y que esté provisto de un orificio 66 a través del cual, por diferencia de presión, el correspondiente borde de la baldosa sea cogido con una fuerza suficiente para mantener sujeta la baldosa mientras se mueve.

Como se representa en las Figuras 29 y 30, los medios de armazón superior 23 pueden estar provistos de una zona divergente 23d que se extienda hacia el producto 14 a prensar de modo conveniente para posicionarse en el centro de la misma cuando los medios de armazón 23 se hacen descender por presión.

En esta forma de realización, no resulta necesario posicionar el producto 5 debajo del punzón 18 de forma precisa.

La Figura 31 representa una forma de realización de los medios para prensar el polvo en la que el polvo 6, 8 es compactado entre los medios de cinta transportadora 3 y los medios de cinta superior 59a entre

los cuales se define el grosor del polvo, disminuyendo progresivamente dicho grosor en la dirección de avance del polvo V. Una pluralidad de placas 76, divididas en dos grupos de placas articuladas convenientemente para formar unos anillos, actúan sobre los medios de cinta 3, 59a desde el lado opuesto al que está en contacto con el polvo, estando dichos anillos formados por un anillo superior 77 formado por las placas que actúan sobre los medios de cinta superior 59a y un anillo inferior 78 de placas que actúa sobre los medios de cinta inferior de transporte 3. Unos rodillos superiores 79 y unos rodillos inferiores 80, definen los planos de avance de las placas 76, actuando sobre los anillos de placas 77 y 78, desde el lado opuesto al que está orientado hacia los medios de cinta 59a y 3 respectivamente.

Resulta evidente que los medios de cinta 3, 59a se pueden omitir y, en este caso, el polvo 6, 8 resulta en contacto directo con las placas 76: las placas 76 dispuestas en la parte inferior del polvo 6, 8 que actúan como medios transportadores de dichos polvos.

Los rodillos 79, 80 pueden presentar sus ejes en una posición fija, es decir que pueden estar giratoriamente soportados por unas paredes laterales, no representadas, o pueden acoplarse giratoriamente a unos bloques de control como los bloques 61, 61a ya descritos, resultando en este último caso que los respectivos ejes son móviles a lo largo de la parte periférica de sus respectivos bloques de control.

Resulta evidente que los medios de cinta transportadora 3 se proveen con unos labios transversales 52b que se extienden, en el interior de los polvos 6, 8 a prensar, en una pequeña porción, es decir de modo que los labios 52b se insertan en el interior del grosor de los polvos 6, 8 también al final del prensado. En tal caso, los labios 52b definen unos predeterminados planos de fractura Z de los polvos prensados.

La Figura 32 representa un aparato para prensar baldosas cerámicas que está provisto de unos medios tolva de distribución 81 que vierten diversos tipos de polvos 6, 8, 82 contenidos en ella, sobre los medios de cinta transportadora 3 a través de un único orificio 81a, de modo conveniente para formar sobre dichos medios de cinta transportadora una formación de polvos que definen unos granos que simulan el efecto de las piedras naturales.

Para obtener la mayor variedad de efectos decora-

tivos, los tipos de polvo 6, 8, 82 se introducen en la tolva 81 a través de unos respectivos medios de conducción 83, 84, 85 que están acoplados a unos respectivos medios de accionamiento dentro de los medios tolva de distribución 81, de modo que son aptos para variar la posición de los polvos dentro de la tolva de distribución y por consiguiente variar la estructura de la capa de polvo a compactar 6, 8, 82.

La Figura 33 representa que los medios de contención lateral pueden estar formados por unas cintas 100 enrolladas en los medios de cinta transportadora 3. Ventajosamente, las cintas 100 se enrollan en unos medios de enrollamiento 101 diferentes del rodillo 12 en el que se enrolla los medios de cinta transportadora, con los medios de contención transversal 52a. De este modo es posible alargar las cintas 100 en la zona comprendida entre la zona en que se separa de los medios de cinta transportadora 3 y los respectivos medios de enrollado 101 de modo que disminuye la sección S1 respecto a la sección S2 que las cintas presentan en la parte restante.

Preferiblemente, las cintas 100 son prensadas contra los medios de enrollado 101 mediante unos medios antideslizantes 102. Las cintas 100 son de ese modo retenidas entre los medios de prensado 38a que las mantienen en los medios de cinta transportadora 3 y los medios de enrollado 101 en donde son mantenidas por los medios antideslizantes 102. De este modo la velocidad periférica de los medios de enrollamiento 101 puede ser mayor que la velocidad periférica del rodillo 12 de modo que se determina un alargamiento de las cintas 100 con una disminución de la sección transversal.

Esto permite soportar la extracción del producto prensado 14 de las cavidades formadas en los medios de cinta transportadora 3.

La Figura 34 representa las cintas 100, que cuando están cogidas entre los rodillos 12 y 13 con los medios de cinta transportadora 3 intercalados, presentan una sección S3 rebajada hacia los medios de cinta transportadora y aumentada hacia el polvo durante el prensado. Por consiguiente, al final de la actuación de los rodillos 12 y 13, la sección S3 puede tender, en todo caso, a alejarse del polvo prensado y hacer que la sección inicial S2 soporte el suministro de producto prensado 14.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el prensado de material en polvo para producir baldosas a partir de polvo cerámico, que comprende las etapas siguientes:

- distribuir el polvo sobre unos medios transportadores flexibles (3) y hacer avanzar dicho polvo a lo largo de una dirección de avance a través de una estación de prensado;

- contener dicho polvo en dichos medios transportadores de dicha estación de prensado mediante unos medios de contención lateral (37);

- prensar dicho polvo mientras avanza a través de dicha estación de prensado, actuando dichos medios de contención lateral (37) sobre el polvo a prensar durante dicho avance y continuando actuando durante dicho prensado

**caracterizado** porque

están dispuestos unos medios de control lateral (39) en la proximidad de la zona de compactación, actuando sobre los medios de contención lateral (37) para limitar la deformación de los medios de contención lateral (37) durante el prensado,

dichos medios de contención lateral (37) definen unas paredes laterales que presentan una forma que se ensancha en la dirección hacia el exterior de los

medios de contención (3) de tal modo que soporten el suministro de la capa de material compactado (14, 14a).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dichos medios de contención pueden desplazarse a la misma velocidad que los medios transportadores a lo largo de un plano sustancialmente paralelo a dichos medios transportadores.

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende, además de dicho prensado, el seccionado de porciones de dicho polvo prensado de tal modo que se obtienen, a partir de dichas porciones, las correspondientes baldosas.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha distribución comprende distribuir dichos polvos en diferentes zonas de dichos medios transportadores.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y que comprende además prensar adicionalmente dichos polvos después de dicho prensado.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho prensado comprende actuar sobre dichos polvos con una intensidad de prensado que se incrementa a lo largo de dicha dirección de avance.

30

35

40

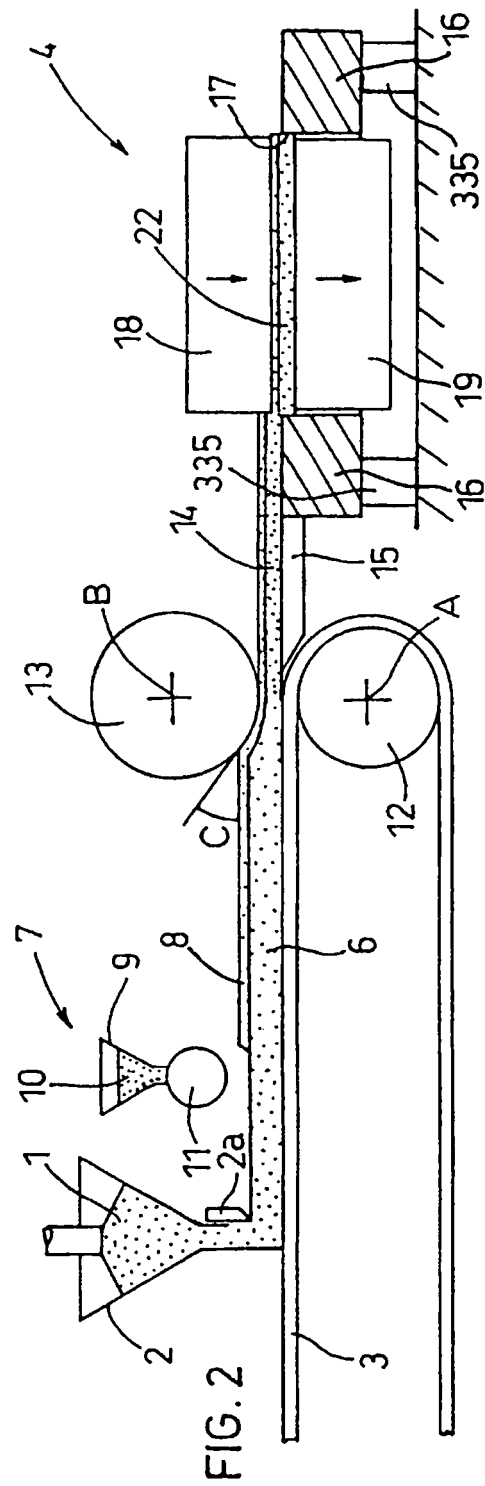
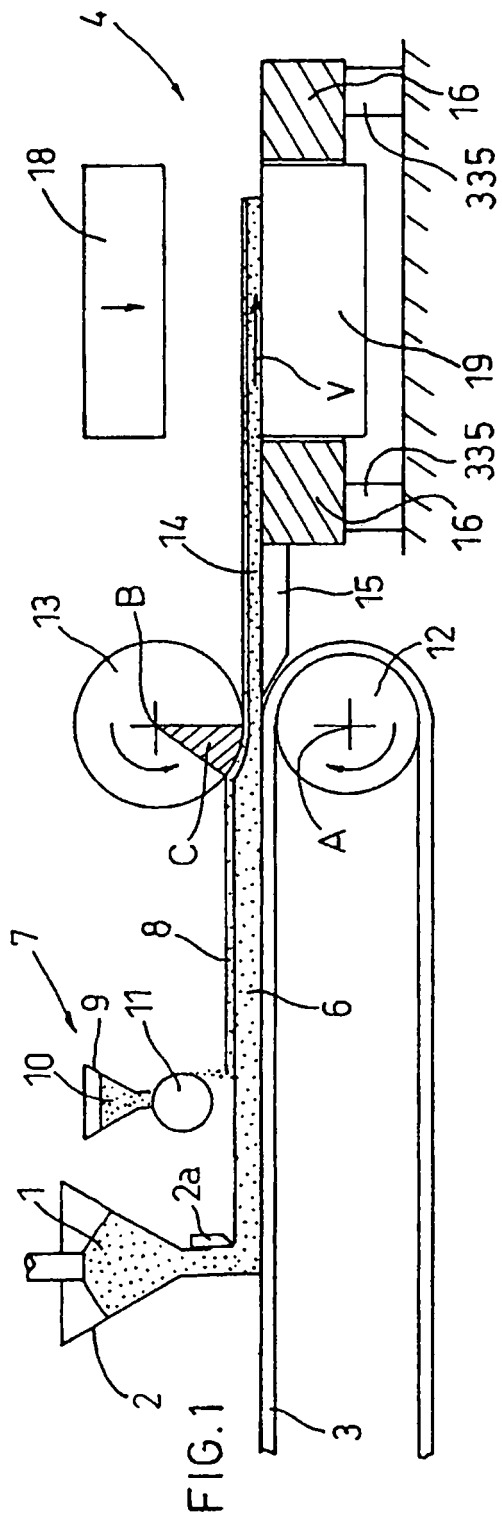
45

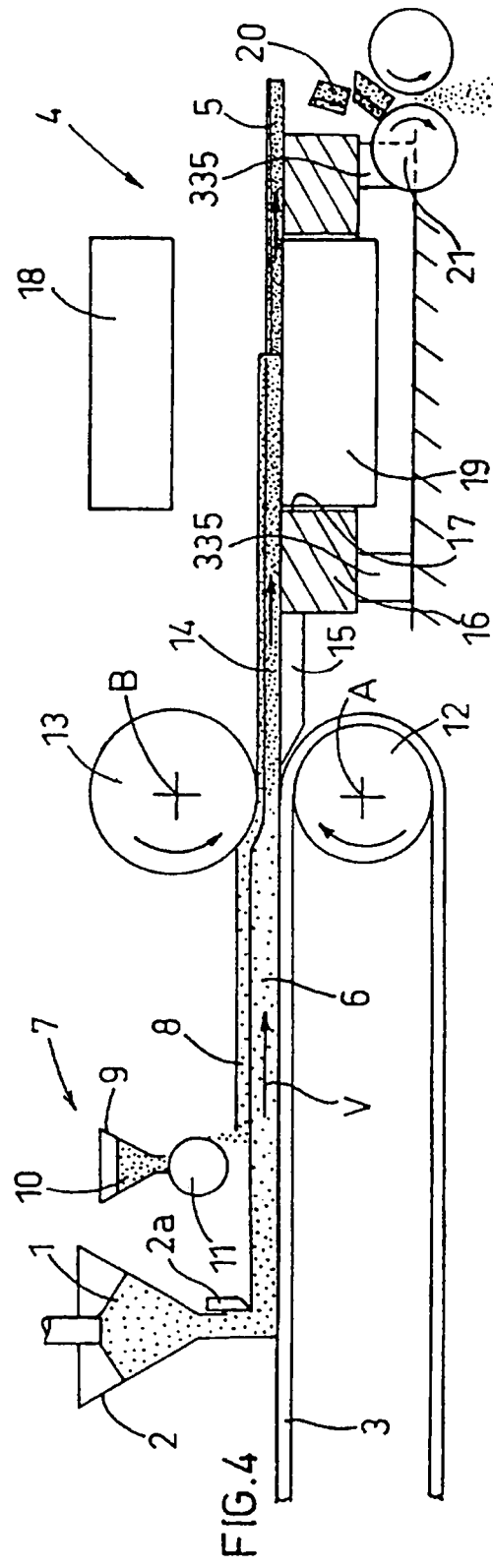
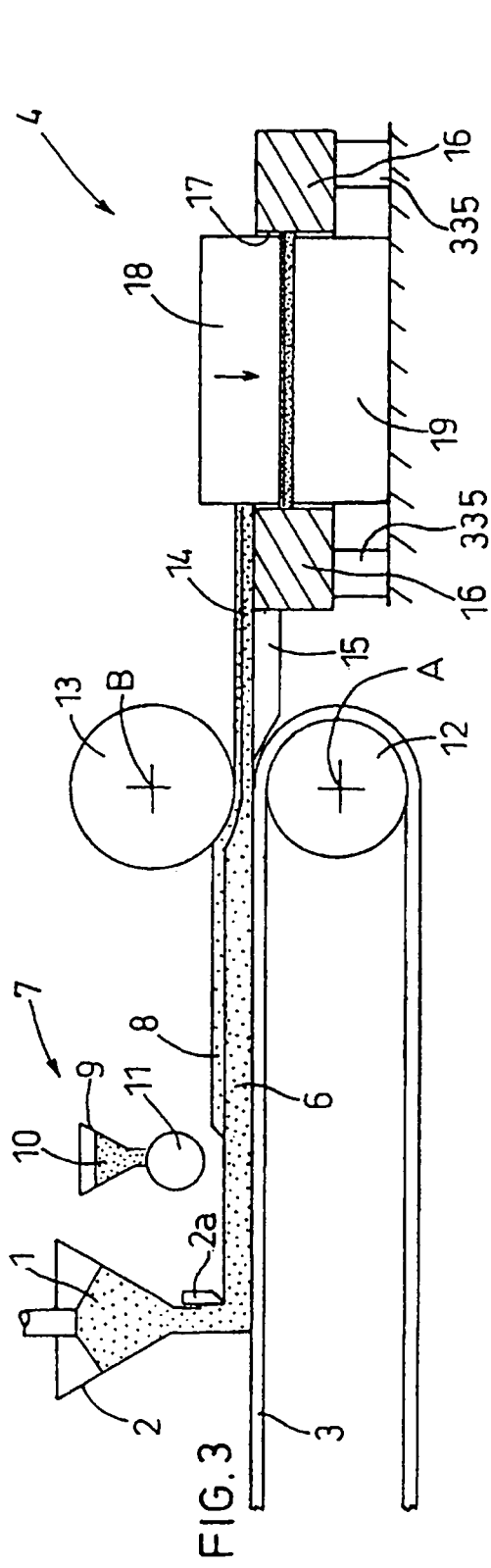
50

55

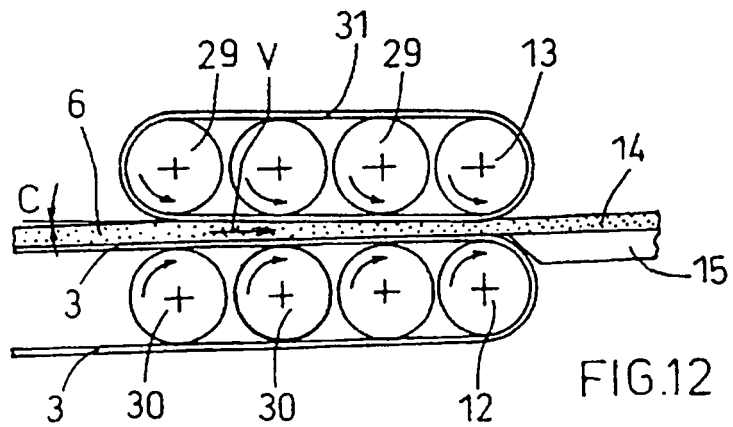
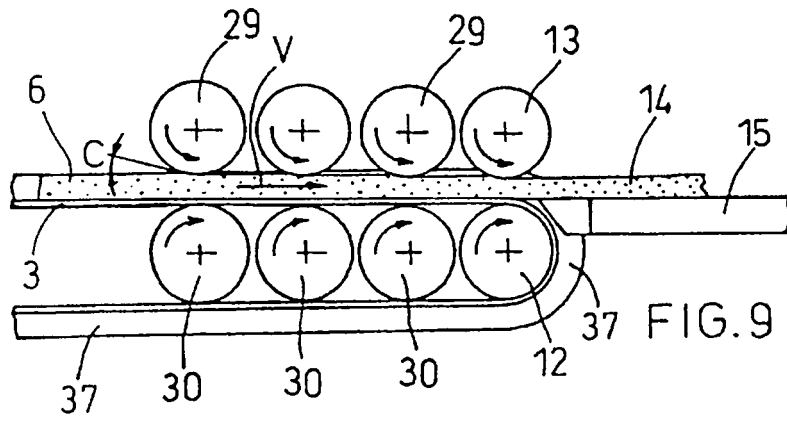
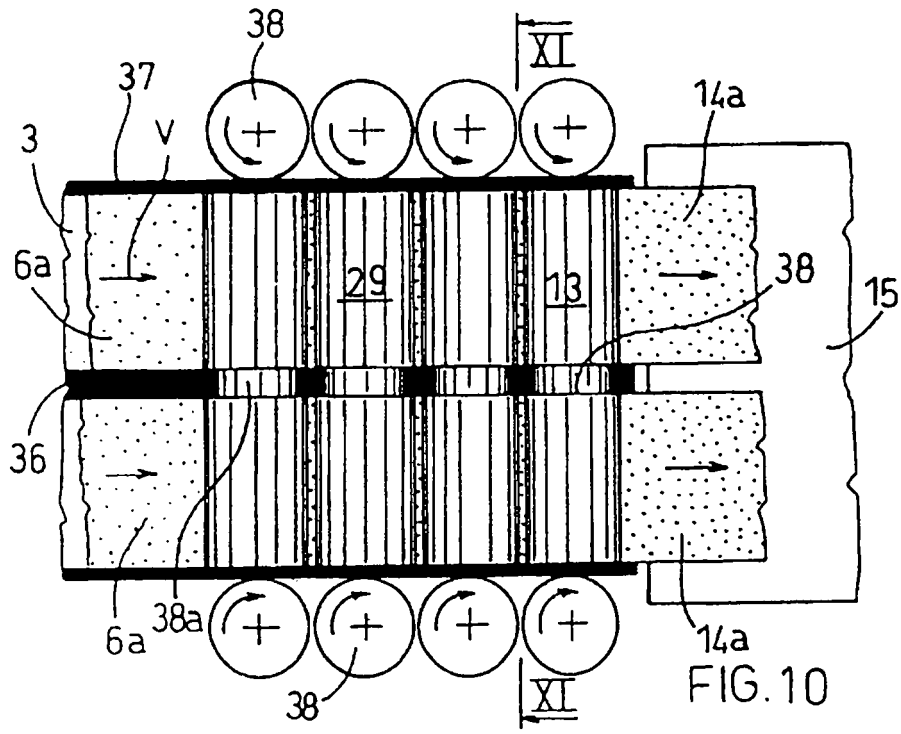
60

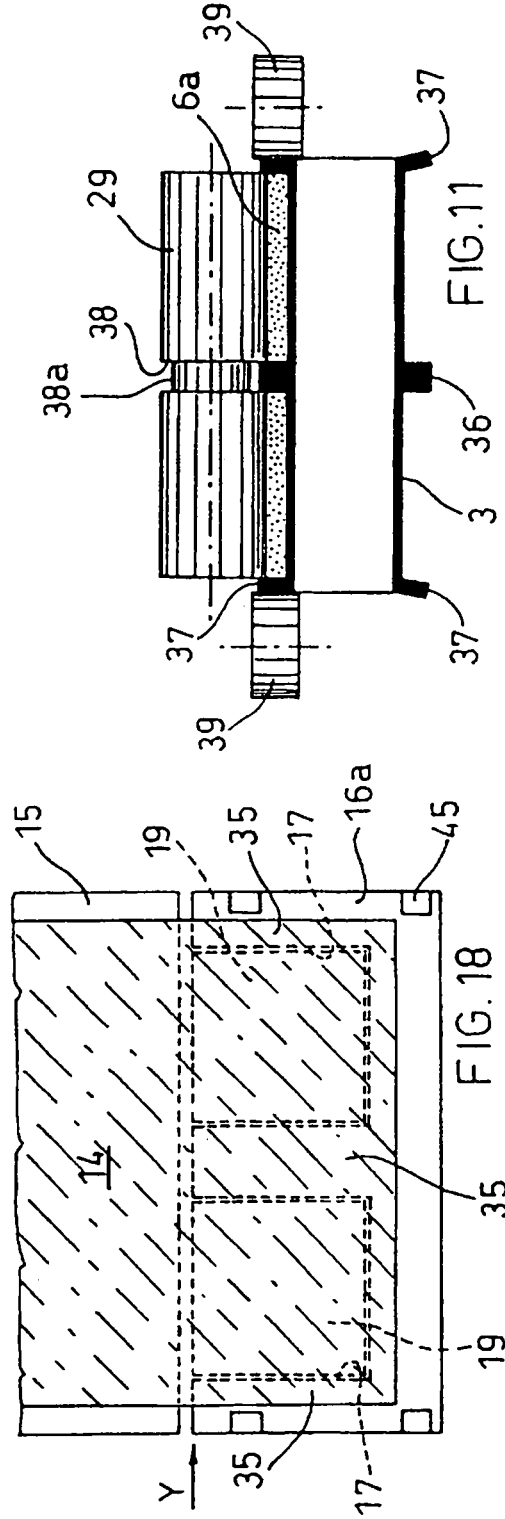
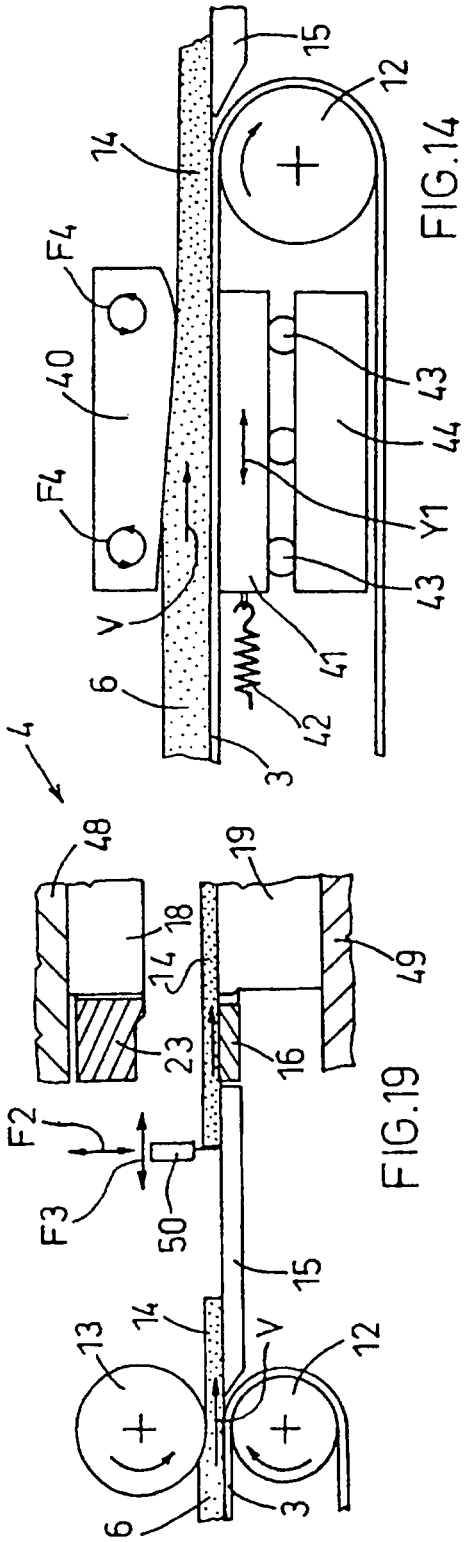
65

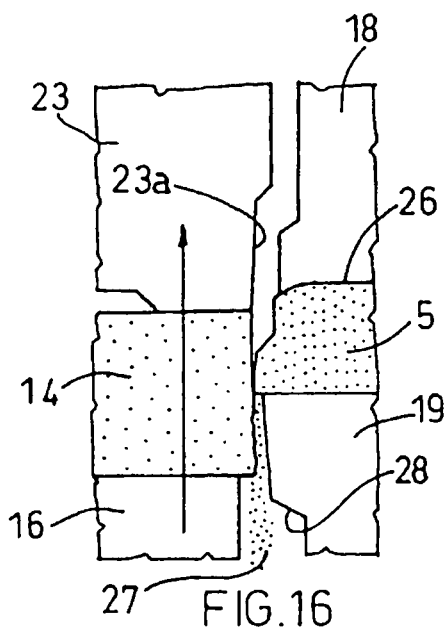
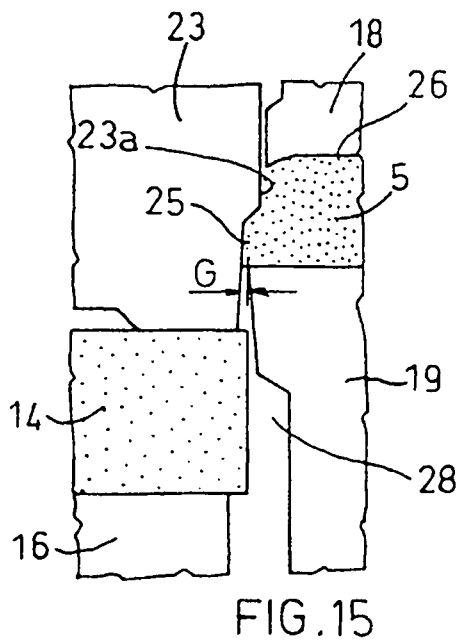
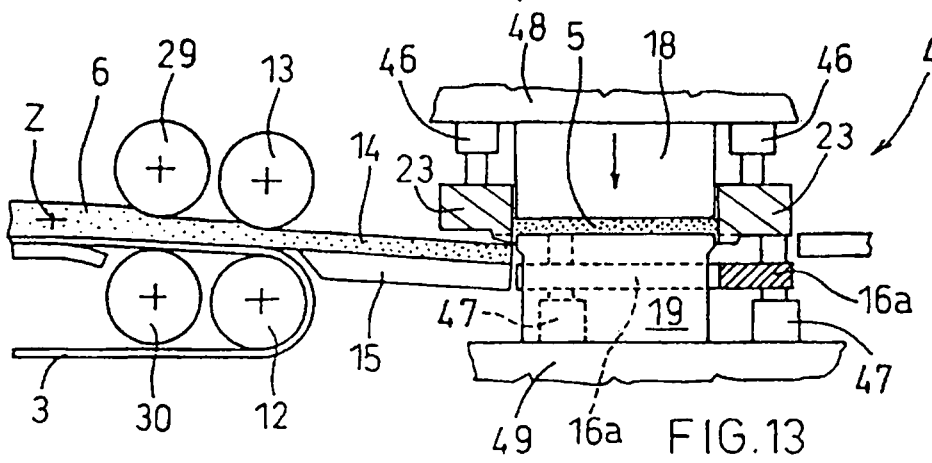
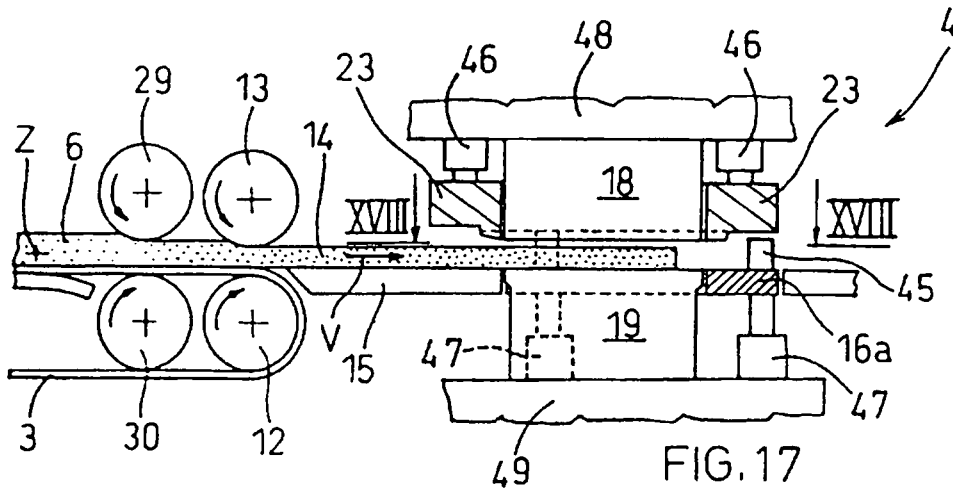


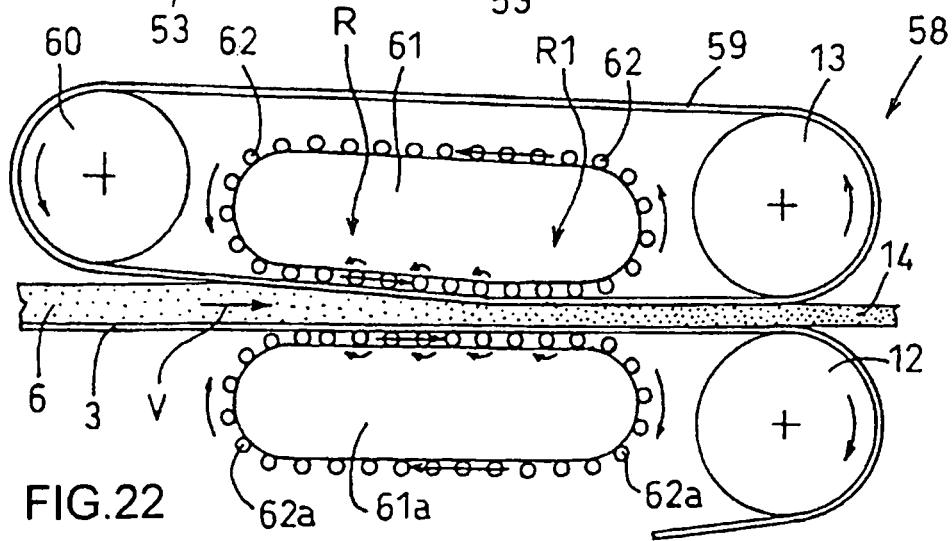
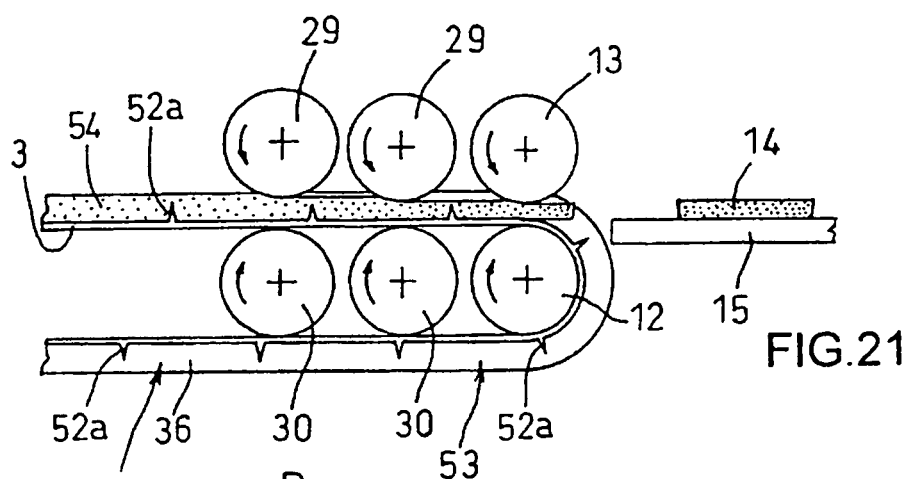
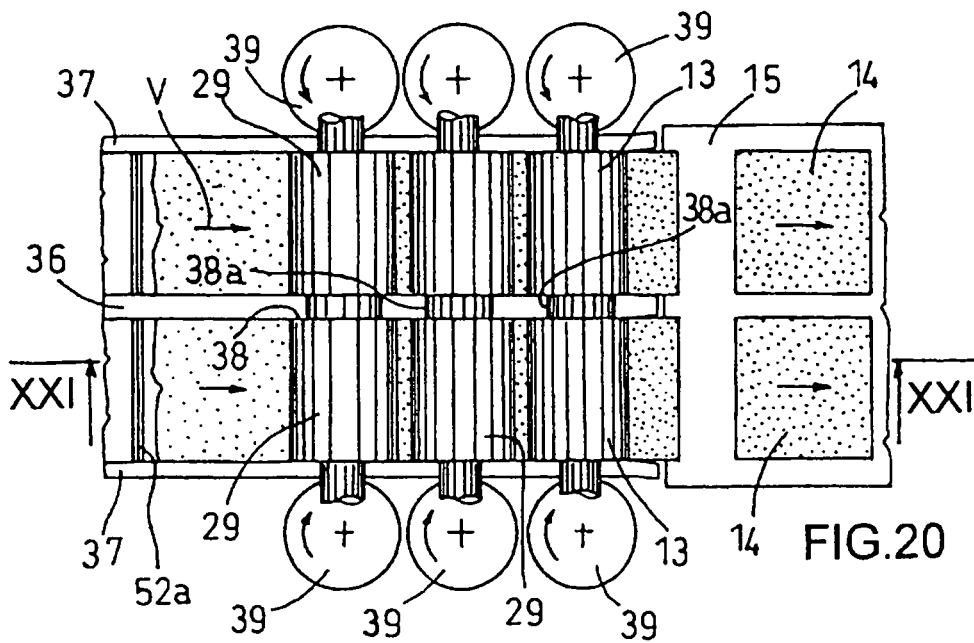












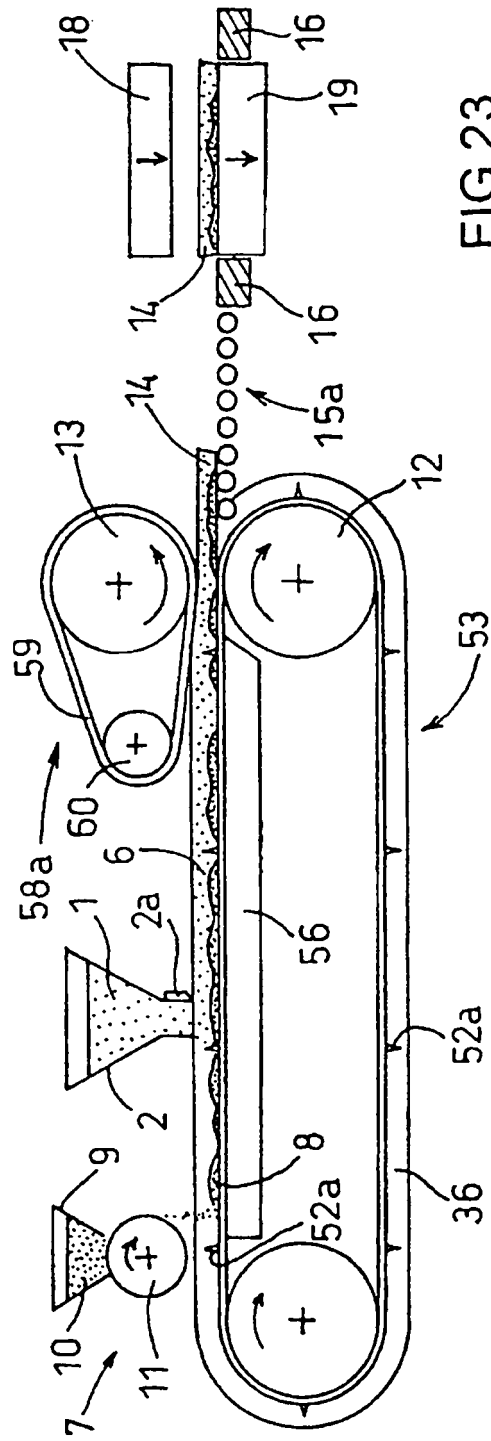
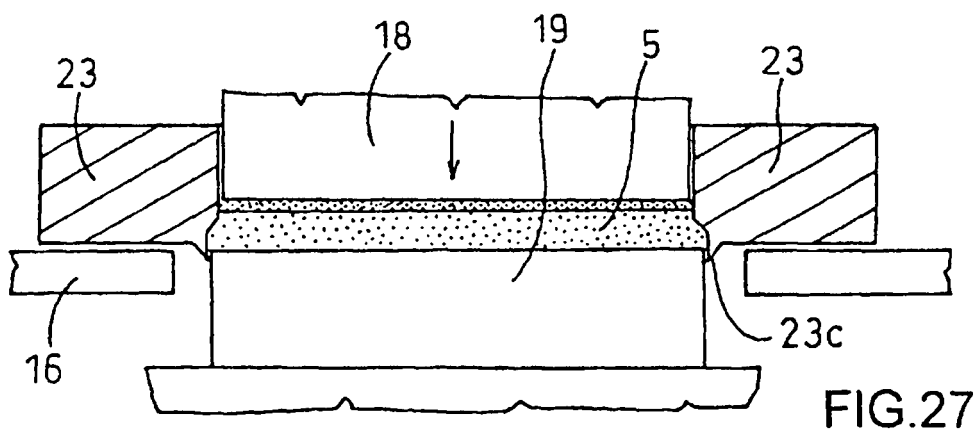
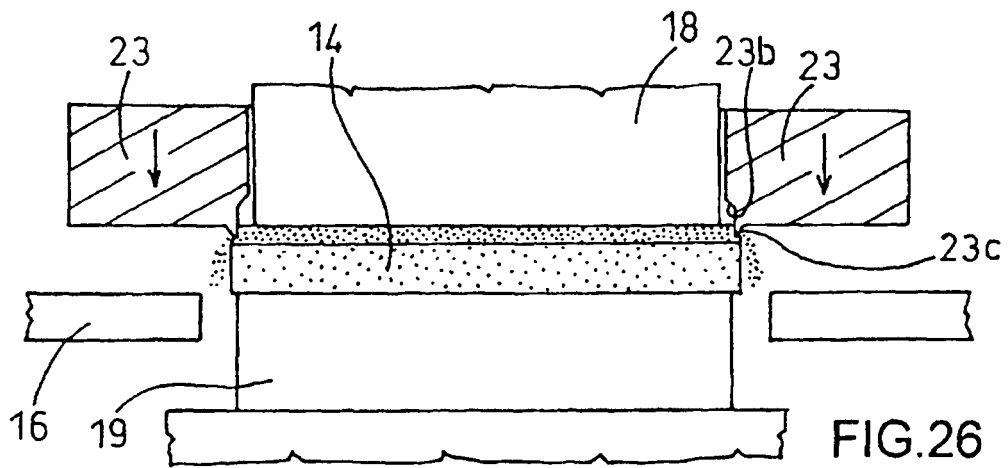
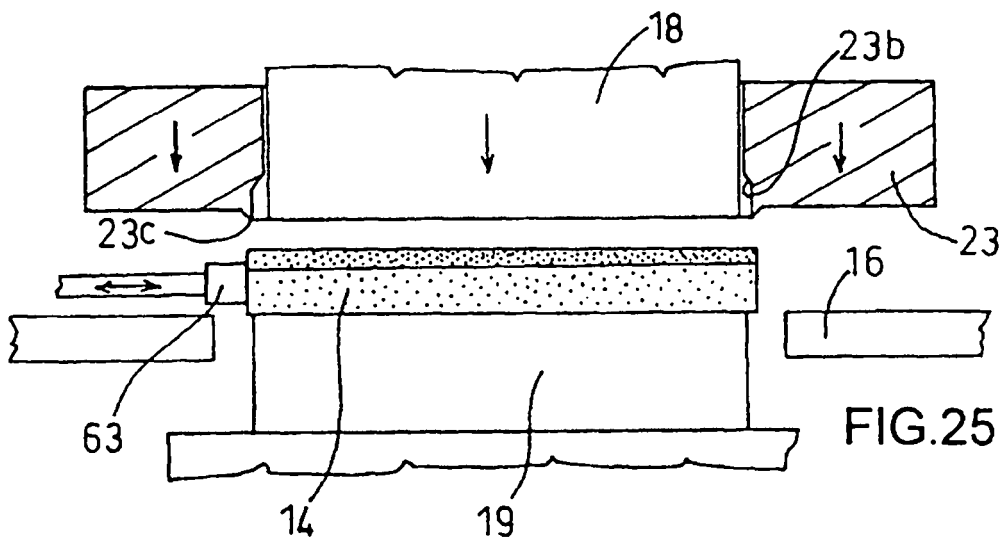
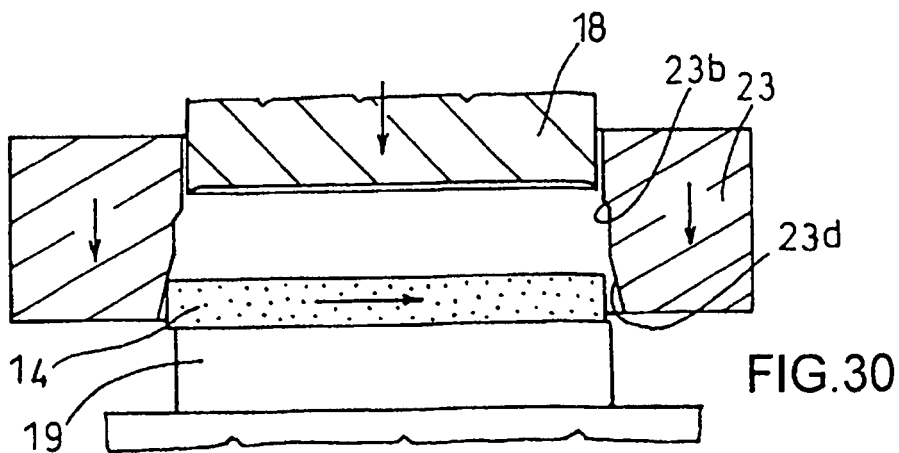
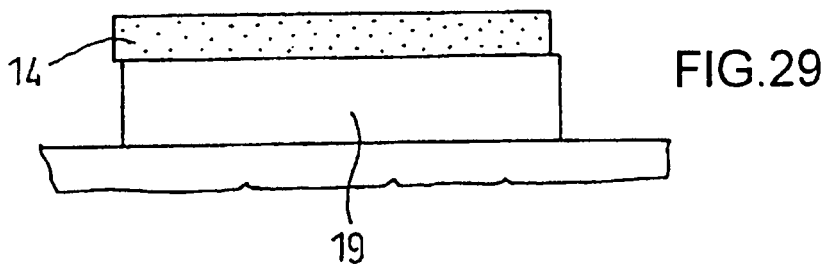
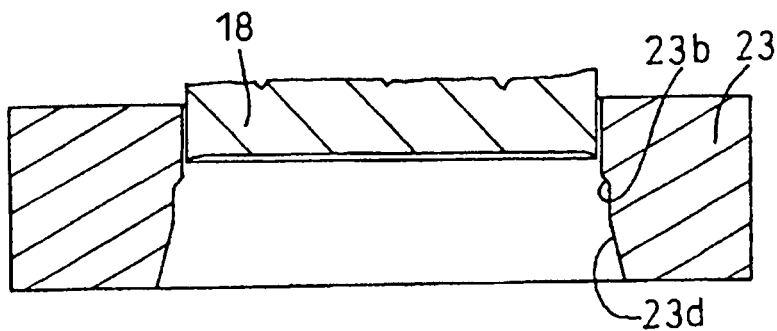
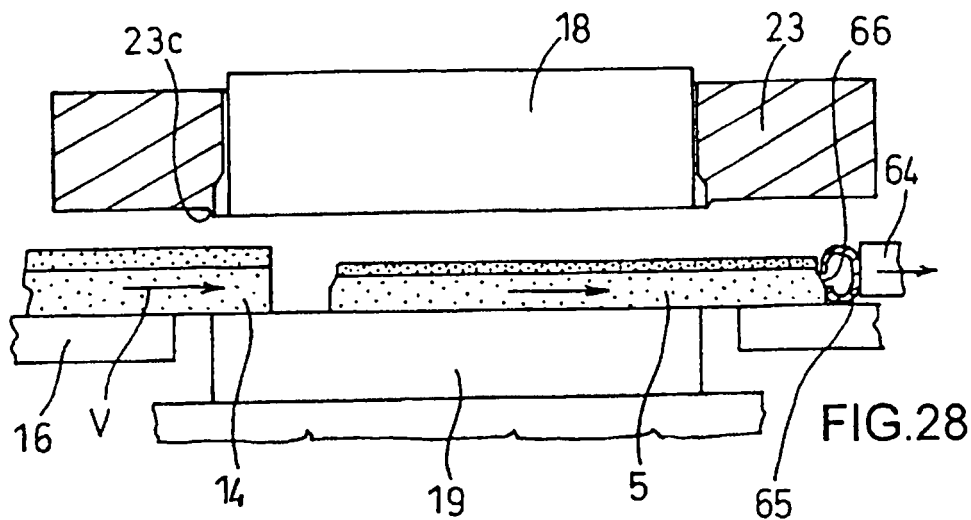


FIG.23





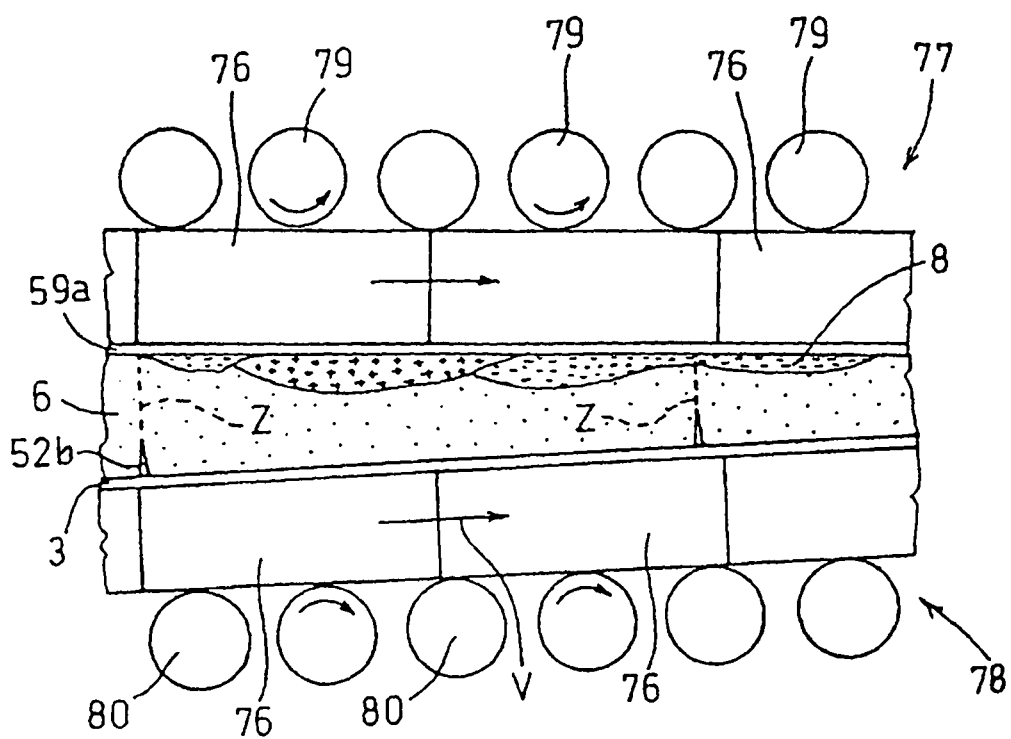
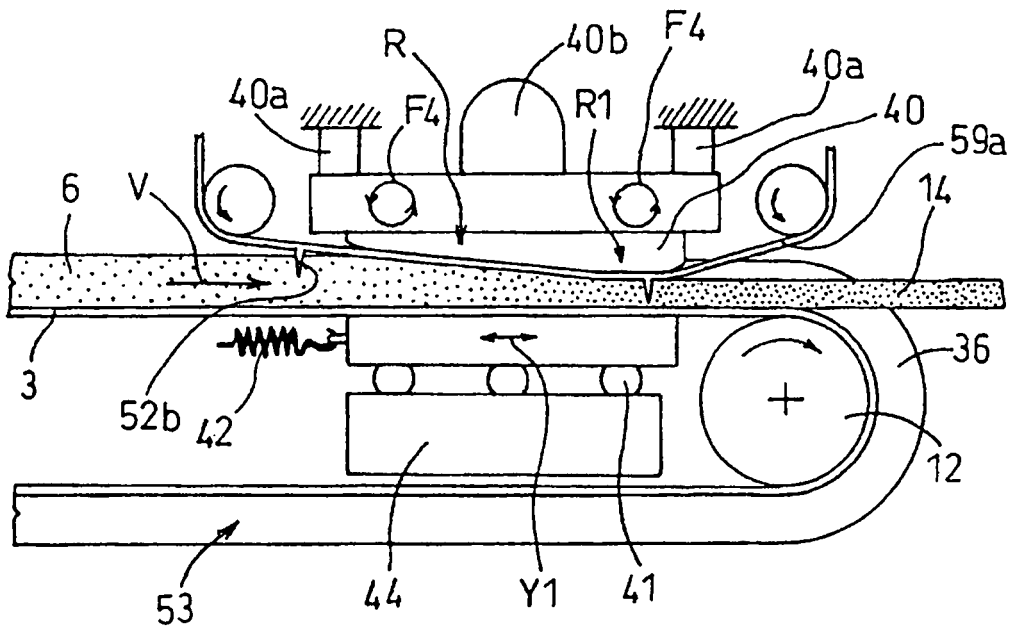
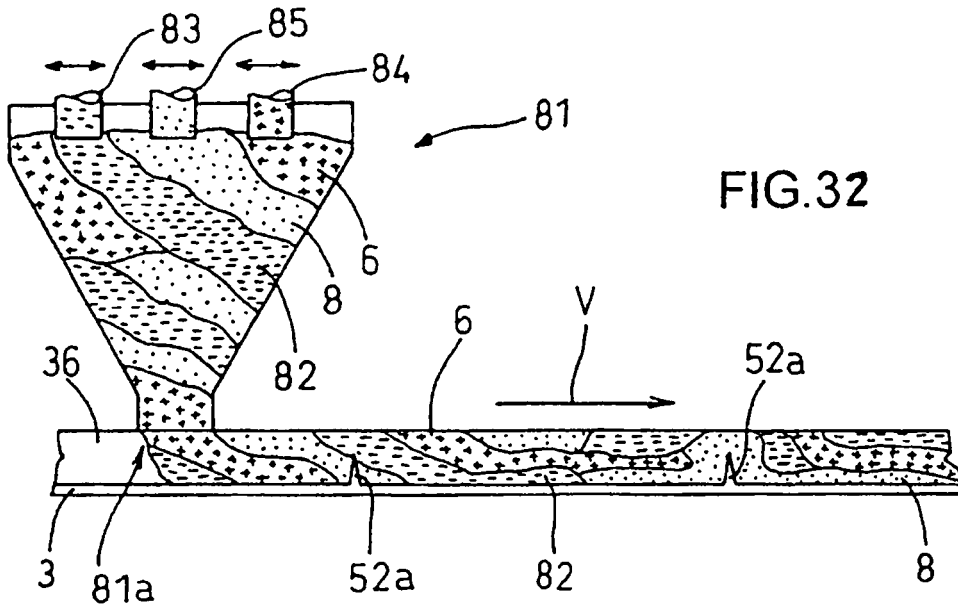


FIG.31



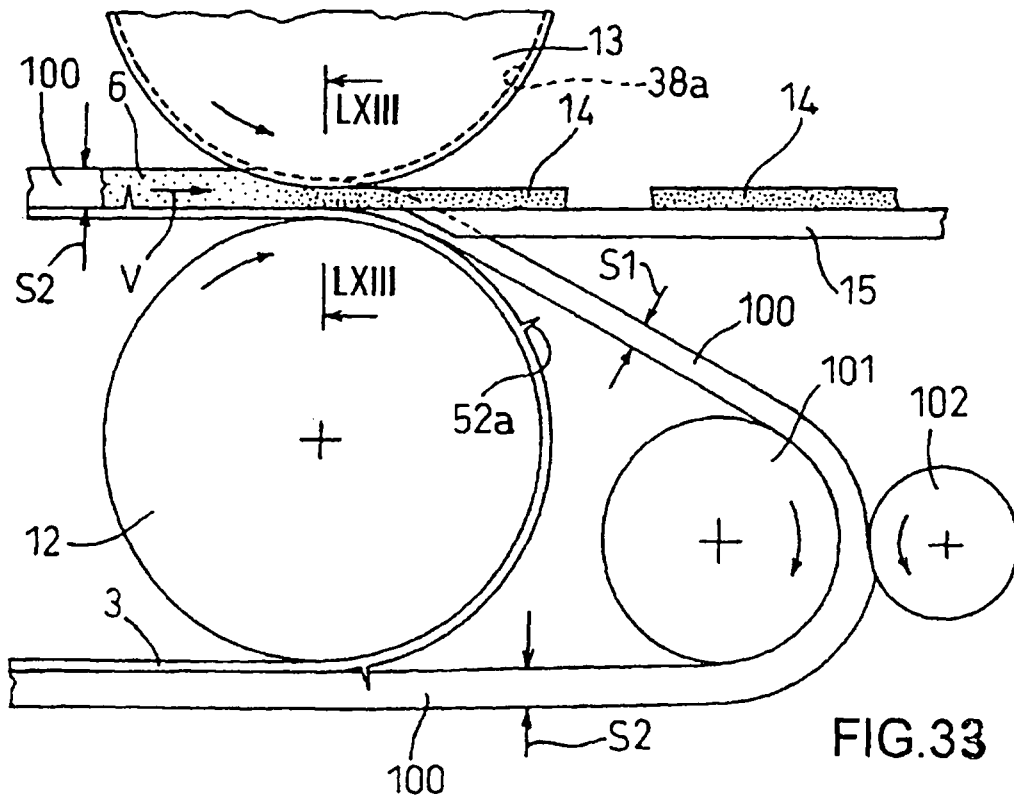


FIG. 33

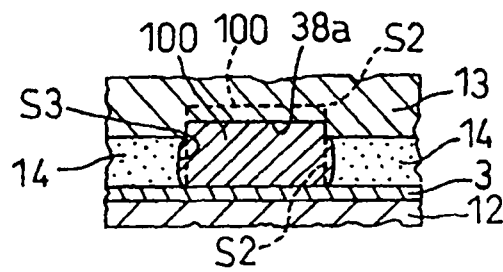


FIG. 34