



3371

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: MARIO ARTUSI

RESIDENCIA: Avenue du Major-Daval 9 bis - 1800 VEVEY

SUIZA

ENUNCIADO: " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN

MATERIAL DE CONSTRUCCION"

Prioridad: Patente suiza n.º 3395/66 del 9-3-66

337647



El presente invento se refiere a un material de construcción que puede utilizarse como agregado con vistas a la realización de hormigón y para otros fines en la construcción y los trabajos de ingeniería civil en general.

5 El presente invento tiene por objeto un procedimiento de fabricación de un material de construcción, caracterizado por el hecho de que se mezclan minerales silíceos hidratados que se dilatan cuando se les calienta con un material que comprende sílice y se provoca la expansión de las partículas del mineral silíceo hidratado, la fusión del material que contenga la sílice y la formación de una estructura celular por un tratamiento térmico y, por último, se deja enfriar la mezcla expandida, tras haberle dado la forma deseada.

10 El invento tiene igualmente por objeto una instalación para la utilización del procedimiento según el invento, caracterizada por el hecho de que comprende un triturador, un mezclador, una granuladora así como un expandidor.

15 Por último, el invento tiene por objeto un material de construcción obtenido por el procedimiento según el invento, caracterizado por el hecho de que comprende partículas de minerales silíceos expandidas revestidas con una masa vítrea o vitrificada.

20 El plano anexo ilustra esquemáticamente y a título de ejemplo dos formas de ejecución de una instalación para la utilización del procedimiento según el invento, así como ejemplos de estructura del material obtenido.

25 La fig. 1 ilustra una instalación transportable para la aplicación del procedimiento descrito.

La fig. 2 es una vista que detalla parcialmente la sección de una granuladora.

30 La fig. 3 es una sección según la línea III-III de la fig. 2

La fig. 4 es una vista que detalla parcialmente la sección



337647

de un expandidor.

La fig. 5 es una vista de A del expandidor ilustrado en la fig. 4.

5

La fig. 6 ilustra esquemáticamente y en sección un horno en continuo.

La fig. 7 es una vista del horno según la flecha B de la fig. 6.

La fig. 8 es una sección según la línea VIII-VIII de la fig. 7.

10

La fig. 9 ilustra parcialmente un elemento de construcción realizado con ayuda del material descrito.

La fig. 10 es una vista a mayor escala que ilustra la estructura del material.

15

La fig. 11 es una vista a mayor escala todavía que ilustra la estructura del material.

La fig. 12 ilustra otro elemento de construcción.

La fig. 13 ilustra la estructura de este otro elemento de construcción.

20

El procedimiento objeto de la presente patente se relaciona con la fabricación de un material de construcción. Este procedimiento permite por una parte la valoración de un nuevo medio de expansión de la mayor parte de los materiales, por ejemplo de un material silíceo o de una arcilla y, por otra parte, una prefabricación ambulante así como un control simple de la densidad del producto alveolado para adaptarlo a la necesidad precisa exigida por el producto terminado. Se propone utilizar, como medio de expansión de la masa que se desea alveolar polvo de ciertos minerales hidratados, que se dilatan en el curso de su calentamiento, por ejemplo perlita, vermiculita y ciertas arcillas, magas, esquistos u obsidionita.

25

30

Se utiliza este fenómeno, por una parte como medio de expansión

337647



5  
10  
15  
20  
25  
30

sión de una masa y por otra para distinguir el producto terminado de los otros vidrios alveolados conocidos desde hace largo tiempo para obtener un vidrio de la calidad deseada con alvéolos llenos al menos parcialmente de partículas minerales que sirvan de soporte mecánico a las propias paredes del alvéolo. Esto conduce a la simplificación de la producción, dado que ya no hay prácticamente por qué temer, en el curso de la fabricación, la destrucción de los alvéolos por escape de los gases que contienen (por ejemplo, sobrecalentamiento del horno, u otro). Por otra parte, con este procedimiento, se comprueba una buena resistencia a los choques térmicos, probablemente a causa del efecto de soporte descrito anteriormente. Por último, la resistencia mecánica correspondiente resulta favorablemente influenciada, lo mismo que su impermeabilidad a la humedad.

Este procedimiento comprende las operaciones siguientes:

- a) la trituración de minerales silíceos hidratados que adquieren volumen cuando son calentados, tales como rocas hidratadas, por ejemplo perlita;
- b) la mezcla de estas rocas hidratadas trituradas con un material silíceo en polvo;
- c) la añadidura, si procede, a la mezcla así obtenida de un agente fundente, de un agente aglutinante y de un agente estabilizador correspondientes al material silíceo utilizado.
- d) la granulación de la mezcla;
- e) la expansión por vaporización del agua contenida en rocas o partículas de rocas presente en la mezcla, lo cual puede obtenerse caldeando ésta a fin de elevar la temperatura respectiva lo suficiente para provocar la liberación del agua de cristalización de las rocas utilizadas; y simultáneamente la fusión del material que contiene la sílice para obtener una masa de vidrio o una masa vítrea de calidad definida de antemano por su composición;

- 5 -  
337647



f) el enfriamiento de todo ello según una ley temperatura-tiempo determinada por ejemplo por límites definidos. Este enfriamiento puede efectuarse en presencia de cal en polvo, lo cual permite una mejor adhesión de los gránulos al cemento;

5 g) en ciertos casos particulares la vitrificación de la mezcla según un procedimiento habitual bien conocido, a fin de obtener una masa vitrificada en la cual se hallan contenidas las partículas de rocas expandidas.

10 Es así por ejemplo como pueden utilizarse, a modo de minerales hidratados, ciertas arcillas o margas y, como materiales silíceos, cualquier materia de base propia para la fabricación de vidrio. Incesario es decir que los fundentes y estabilizantes que puedan utilizarse serán determinados en función del material silíceo utilizado. Tales fundentes y estabilizantes son bien conocidos de los fabricantes  
15 de vidrio y no serán aquí enumerados.

Asimismo, pueden añadirse a la mezcla así realizada diferentes agentes denominados de mejoramiento, que se determinan en función de las cualidades mecánicas, químicas o físicas del material a obtener. Estos agentes son igualmente conocidos por parte de los vidrieros y no serán descritos aquí.  
20

Las cantidades relativas de roca hidratada y de material silíceo pueden variar en gran medida según la densidad del material de seado, así como de la resistencia mecánica requerida.

Asimismo, las dimensiones de las partículas de rocas hidratadas dependen esencialmente de la tenuidad de la estructura que se desee para el material terminado.  
25

Como podrá observarse a continuación por la descripción de dos ejemplos de realización posibles del procedimiento descrito, éste puede comprender operaciones suplementarias que modifiquen la estructura del material obtenido.  
30



# 337647

Conviene hacer observar que la mayoría de las rocas volcánicas hidratadas se componen de una fuerte proporción de sílice y de alúmina. Estas materias son aptas para la fabricación del vidrio.

5 En una variante del procedimiento, esta característica se utiliza aplicando una ley determinada temperatura/tiempo durante la operación de fusión para obtener un producto terminado en el cual los gránulos estén íntimamente unidos a la masa vítrea que los rodea.

10 Los ejemplos que siguen se facilitan a título indicativo y no limitan en nada el alcance de la protección solicitada, no debiendo tampoco justificar una interpretación limitada del procedimiento descrito.

### EJEMPLO 1

1. Se procede a la mezcla de:
- 15 40 partes de minerales silíceos en polvo, por ejemplo cuarzo.
- 30 partes de vidrio en polvo, o sea desperdicios de vidrio.
- 15 partes de un agente fundente tal como silicato o carbonato sódico.
- 15 partes de un agente estabilizante tal como cal.
- 20 6 partes de un agente mejorador tal como alúmina.
- 10 partes de rocas hidratadas, tales como perlita, que con tengan por ejemplo:
- 25 73 a 77 % de  $\text{Si O}_2$ ; 13 a 15 % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 3 % de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; 3,6% de  $\text{H}_2\text{O}$ , siendo el resto impurezas. 20 a 70 partes de un aglutinante inorgánico, que comprenda eventualmente de por sí agua de cristalización o de constitución, a fin de obtener una mezcla de consistencia pastosa.

30 La naturaleza de los agentes fundentes, estabilizantes y de mejoración dependen del producto silíceo utilizado. En efecto, por ejemplo una añadidura de carbonato potásico mejorará la consistencia



337647

del material terminado a elevada temperatura en tanto que una añadi-  
dura de magnesio tenderá a evitar la formación de tensiones internas  
en el material terminado.

5

2. Se forman gránulos a partir de esta mezcla pastosa cuyas  
dimensiones determinan la estructura del material de construcción.

3. Se realiza la expansión de los gránulos de rocas hidrata-  
das y la fusión del material silíceo por elevación de la temperatura  
de los gránulos pastosos a una temperatura comprendida entre 800° y  
1600°C (por ejemplo en un horno giratorio).

10

4. Se vitrifican los gránulos calentándolos a una temperatu-  
ra límite y durante un tiempo determinado para facilitar una unión en  
tre las partículas de rocas hidratadas, a su vez vitrificadas, y el  
material silíceo.

15

5. Se incorporan los gránulos vitrificados a un cemento car-  
gado o no y alveolado o no. A título indicativo, puede tomarse por  
ejemplo 1m<sup>3</sup> de gránulos y 250 Kgs de cemento.

Para aumentar la resistencia mecánica del producto termi-  
nado puede añadirsele arena.

20

En una variante, el cemento puede reemplazarse por una  
masa de materia sintética alveolada, cargada o no.

25

En otra variante, los gránulos pueden aglomerarse entre  
sí por medio de un mineral en polvo que comprende óxidos básicos por  
una reacción sobre estos óxidos, por ejemplo por un mono-fosfato de  
alúmina. Según la temperatura de reacción se obtiene un enlace fosfá-  
tico o un enlace cerámico, dando este último al producto terminado  
buenas características a elevada temperatura.

30

Esta mezcla de gránulos y de cemento o de materia plásti-  
ca expandida se cuela entonces en moldes que presentan la forma de  
los elementos de construcción deseados, o sobre una mesa vibrante.  
Después del endurecimiento, estos elementos son retirados de los mol-



337647

des y se halla dispuestos para su utilización.

En una variante, estos elementos pueden moldearse en marcos metálicos que comprenden un sistema de montaje.

El material de construcción así obtenido presenta las características siguientes:

- es ligero, de una densidad de 0,2 a 1,1 g./cm<sup>3</sup> aproximadamente, según el aglutinante escogido;
- su resistencia mecánica es elevada;
- es prácticamente estanco puesto que presenta una cantidad limitada de célula abierta;
- en las variantes con cemento y mono-fosfato es incombustible y resistente al calor.

EJEMPLO 2

1. Se reblandecen gránulos obtenidos según las operaciones 1 y 2 del ejemplo nº 1 hasta su estado plástico en un horno de cámaras de fusión para obtener una masa maleable.

Esta masa maleable podría obtenerse en otra variante mediante introducción directa en el horno de cámaras de fusión de sus diferentes constituyentes. En este caso, la expansión de las rocas hidratadas se efectuaría igualmente en el horno de cámaras de fusión.

2. Se extrusiona esta masa maleable en banda, o se cuele "in situ", en moldes vibrantes, por ejemplo.

3. Se vitrifica la masa extrusionada o moldeada por un procedimiento habitual, por ejemplo como se describe en 4 del ejemplo 1.

4. Se recuece la masa vitrificada para eliminar de la misma las tensiones internas.

El material así obtenido presenta aproximadamente las mismas características y ventajas que el obtenido según el ejemplo 1.

En otras variantes de utilización del procedimiento descrito, es posible utilizar tobas de minerales volcánicos ricos en agua



337647

5 de cristalización o de constitución. Estos minerales o de una manera  
general las rocas hidratadas utilizadas pueden reducirse a polvo fino  
a fin de poder ser mezcladas con el material silíceo en forma más ho-  
mogénea, lo que mejora la calidad del producto terminado. Estos pol-  
vos de rocas finas y secas se utilizan como agente de expansión para  
cualquier materia vitrificable, o para arcillas diversas con o sin  
añadidura de agentes fundentes, estabilizantes, mejoradores, etc. La  
manera en la cual reaccionan estas materias vitrificables o arcillas  
con los fundentes no será aquí abordada; siendo el sistema conocido  
10 de los expertos en el ramo. La fusión del soporte y la expansión del  
polvo de rocas se obtienen por caldeo a una temperatura suficiente,  
seguido de un enfriamiento progresivo.

15 Una aplicación particular es la utilización de polvo de  
toba de ciertas rocas de Perlita. Esta toba de roca de Perlita se re-  
duce a polvo fino y se seca para que tienda a una dispersión perfecta  
en el material a expandir, a fin de obtener un reparto lo más regular  
posible. El fin buscado es reducir el costo de utilización de un agen-  
te expandidor artificial clásico, reemplazándolo por un agente expan-  
didor natural que sirva, una vez expandido, igualmente de carga, dis-  
minuyendo así el volumen de aire en los alvéolos, lo cual contribuye  
20 a reducir la fragilidad a los choques térmicos debidos a la dilata-  
ción del aire (fisura, fragmentación, etc.). Además, la resistencia  
mecánica respectiva resulta mejorada.

25 En una variante, se prevé en el curso de la utilización  
de minerales escasamente hidratados, reforzar la acción de los mine-  
rales débiles por soluciones comerciales que contengan agua de cris-  
talización. Se ha descubierto que la utilización de Caolín (por ej.  
"Ball Clay 983") en este caso preciso, contrarresta el efecto de los  
riesgos de escape de los gases debido a la evaporación de agua de  
30 cristalización, y evita con ello un desplome del producto alveolado

337647



en curso de fabricación. En efecto, en este caso, las células estarán más o menos constituidas por gas.

5

Se ha observado que la utilización de polvo fino de materia refractaria contrarresta el efecto de aglutinación de los gránulos en la maquinaria de expansión, ya que en efecto las superficies de los gránulos no se adhieren entre sí y evitan por ello la utilización de agentes de desmoldeo que dan a los gránulos así tratados una peor adherencia al hormigón. En cambio, el granulado presenta una superficie no lisa y facilita esta adherencia.

10

Por otra parte, la forma de los gránulos puede ser cualquiera, por ejemplo esférica, oblonga, angular, etc.

15

Según el procedimiento descrito puede obtenerse, según los materiales utilizados, una masa que presenta micro-alvéoles vacíos o llenos en la pared que separa los alvéolos principales que están llenos de rocas expandidas cuya densidad puede variar en amplios límites. Estos micro-alvéoles se deben a que ciertas arcillas o materias vitrificables contienen naturalmente gases que se liberan en el curso del caldeo.

20

Estas arcillas o margas se reducen a polvo muy fino, y después se mezclan con elementos vitrificables que aprisionan, en el curso de su fusión, los gases desprendidos. A título de ejemplo, puede citarse como arcilla la "Ball Clay 311" que contiene en sí materias volátiles y materias vitrificables.

25

En este caso, y contrariamente a las rocas hidratadas, los alvéolos estarán prácticamente vacíos de materia sólida. Evidentemente pueden mezclarse a voluntad los dos fenómenos.

30

Pueden mejorarse las rocas, arcillas o margas, bien añadiéndoles fósforos conocidos o productos emulsificantes que reaccionan por agitación mecánica.

En otra variante del procedimiento descrito, éste puede



337647

5

efectuarse en dos tiempos distintos, no solamente en el tiempo, sino igualmente en el espacio. En efecto, es posible prefabricar gránulos y almacenarlos después o transportarlos hasta un segundo emplazamiento donde serán expandidos. Para facilitar el almacenamiento de los gránulos, es posible gelificarlos con un agente tixotropo.

10

Como variante, puede utilizarse "Silicato de sosa hidratado" en forma de polvo seco, lo cual daría nacimiento a células regulares, pero vacías, en el producto terminado. Es evidentemente posible prever una combinación de polvo seco de silicato y de polvo de toba para obtener un material que contenga células vacías y otras llenas de un cuerpo esponjoso formado por rocas expandidas.

15

En otra variante más, es posible impregnar una masa de fibra de vidrio o de desperdicios de un tejido de fibra de vidrio con una solución líquida gelificable que contenga polvo de roca o marga hidratada, y provocar después el fenómeno "expansión/fusión" de la placa entera. Esta placa expandida puede entonces utilizarse tal cual o ser triturada en gránulos.

20

La instalación para la utilización del procedimiento descrito ilustrada en la fig. 1 es una instalación móvil arrastrada por un jeep; sin embargo, es evidente que podrían preverse igualmente instalaciones fijas.

25

Esta instalación comprende un triturador 1 en el cual se introducen las rocas hidratadas a y el material silíceo b (silicatos o eventualmente arcillas, margas, etc.). Este triturador reduce estos materiales al estado de polvo o de partículas de la dimensión deseada y esta mezcla se introduce en un mezclador 2 en el cual se introducen igualmente agentes dilatadores c, lubricantes d y estabilizantes e así como un agente fundente f. La mezcla así obtenida se introduce en una granuladora 3.

30

Esta granuladora se ilustra más particularmente en las

337647



5

10

15

20

25

30

figs. 2 y 3. Comprende un recipiente 4 en el cual se vierte la mezcla y consta de un fondo perforado 4'. Un eje vertical 5 atraviesa este recipiente de parte a parte y se extiende por debajo del mismo. Este eje 5 es accionado en rotación por un motor M y dispone de una hélice mezcladora 6 cuya forma provoca el avance de la mezcla convertida en maleable por el lubricante d a través del fondo perforado del recipiente. De cada perforación de este fondo se escapa un hilillo de mezcla fundida que es interceptado y seccionado con ayuda de una cuchilla giratoria 7 igualmente montada sobre el eje 5. Los gránulos así formados caen sobre un disco giratorio 8 montado sobre el eje 5 y son esparcidos en un transportador de banda 9 por fuerza centrífuga perfeccionando así su superficie.

La distancia que separa el fondo perforado 4' de la cuchilla giratoria 7 es regulable, lo cual permite ajustar a voluntad la masa de los gránulos. Los gránulos así formados se vierten en un expandidor 10 ilustrado en detalle en las figs. 4 y 5.

Este expandidor 10 está constituido por un cilindro giratorio 11 accionado en rotación con ayuda de un motor M2 por intermedio de un eje central 12 montado en disposición giratoria sobre el chasis. Este cilindro 11 presenta también una capa exterior 13 que delimita un volumen de aire que rodea la pared del cilindro 11. Este expandidor comprende también dos quemadores, uno 14 cuya llama se dirige directamente al interior del cilindro 11 y otro 15 cuya llama se extiende entre el cilindro 11 y la capa 13 y sirve para recalentar la pared del cilindro de modo que su temperatura sea máxima en el lugar en que se pone en contacto con los gránulos.

Los gránulos se vierten en uno de los extremos del cilindro 11 y se propagan a lo largo de éste hacia su otro extremo, bien sea debido a una inclinación del cilindro según su eje, o bien gracias a nervaduras de hélices practicadas en o sustentadas por la pared in-



337647

terna del cilindro 11.

5

Bajo el efecto del calor del quemador 14, las partículas de rocas hidratadas presentes en la mezcla se expanden por liberación de su agua de cristalización y/o su agua de constitución. El quemador 15 contribuye a esta expansión asegurando con todo cierta fluidez de la materia en contacto con la pared del cilindro 11 para evitar que ésta se pegue y trabe el movimiento de progresión en el interior de este cilindro.

10

La temperatura es tal en el cilindro que se obtiene no solamente una expansión de las partículas de rocas que forman el núcleo de los gránulos, sino también la fusión del material síliceo que rodea así estas partículas de rocas de una masa vítrea por ejemplo de vidrio bruto.

15

Los gránulos expandidos que salen del expandidor 10 pueden vitrificarse en esta fase mediante un tratamiento térmico apropiado como se describe en el ejemplo 1 y se introducen en un mezclador 16 y se les añade una lechada de cemento g cargado o no. El material suministrado por este mezclador 16 es vaciado en moldes o "in situ", según las necesidades, y retirado de los moldes tras endurecimiento y fraguado.

20

25

La fig. 9 ilustra una parte de un panel obtenido con ayuda del material preparado por la instalación descrita. La superficie de este material de construcción puede ser bruta o estar recubierta por placas diversas por ejemplo de metal ligero, madera o plástico, que pueden en ciertos casos constituir partes de molde o de encofrado perdido. El centro del material está constituido por partículas de rocas expandidas 17 revestidas de una masa vítrea o vitrificada 18, estando revestidos los gránulos de este material 17 con una masa de lechada de cemento o una materia plástica 19 expandida por ejemplo. Las cifras 10 y 11 ilustran las secciones a diferentes escalas del material

30



337647

5 obtenido. La fig. 10 muestra la gránulos de rocas expandidas y de materia vítrea o vitrificada revestidos con una lechada de cemento, en tanto que la fig. 11 ilustra la estructura de un gránulo que muestra la fina repartición de las partículas de rocas expandidas 17 en una masa vítrea o vitrificada 18.

10 Como muestra la fig. 9, las superficies de paramento 20 pueden fijarse en el curso del moldeado o posteriormente contra las superficies laterales de un panel realizado de este nuevo material. En el moldeado, también es posible incorporar tuberías o conductos 21 en el interior de la masa del material.

Las superficies laterales del panel pueden enlucirse con ayuda de argamasa ordinaria o a base de resina sintética.

15 Se prevé que este material pueda colarse en el interior de marcos que sirven de moldes perdidos. Estos marcos aseguran la rigidez, la protección de los bordes en el curso de la manipulación y la posibilidad de montaje fácil de los paneles.

20 Las figs. 6 y 8 ilustran esquemáticamente una segunda forma de ejecución de la instalación para la producción del material de construcción. Esta segunda forma de ejecución de la instalación corresponde más particularmente a la aplicación del ejemplo 2, en tanto que la primera forma de ejecución descrita correspondía a la aplicación del ejemplo 1 descrito más arriba.

25 Esta segunda forma de ejecución de la instalación comprende un horno en continuo 22 que consta de una o varias separaciones flotantes 23 para evitar el arrastre de las escorias. En este horno, se colocan o los gránulos tal y como son suministrados por la granuladora 3 o el expandidor 10 o directamente todos los constituyentes de estos gránulos, es decir, la roca hidratada y los constituyentes de la masa vítrea. Este horno se abre sobre una hilera 24 que presenta un tornillo de transmisión central 25 accionado en rotación por un

30

337647



motor M3. Esta hilera permite la conformación en continuo del material preparado en el horno. Este material sale en bandas que son encaminhadas a un transportador extractor 26 que conduce el material a un horno de vitrificación y/o de recocido.

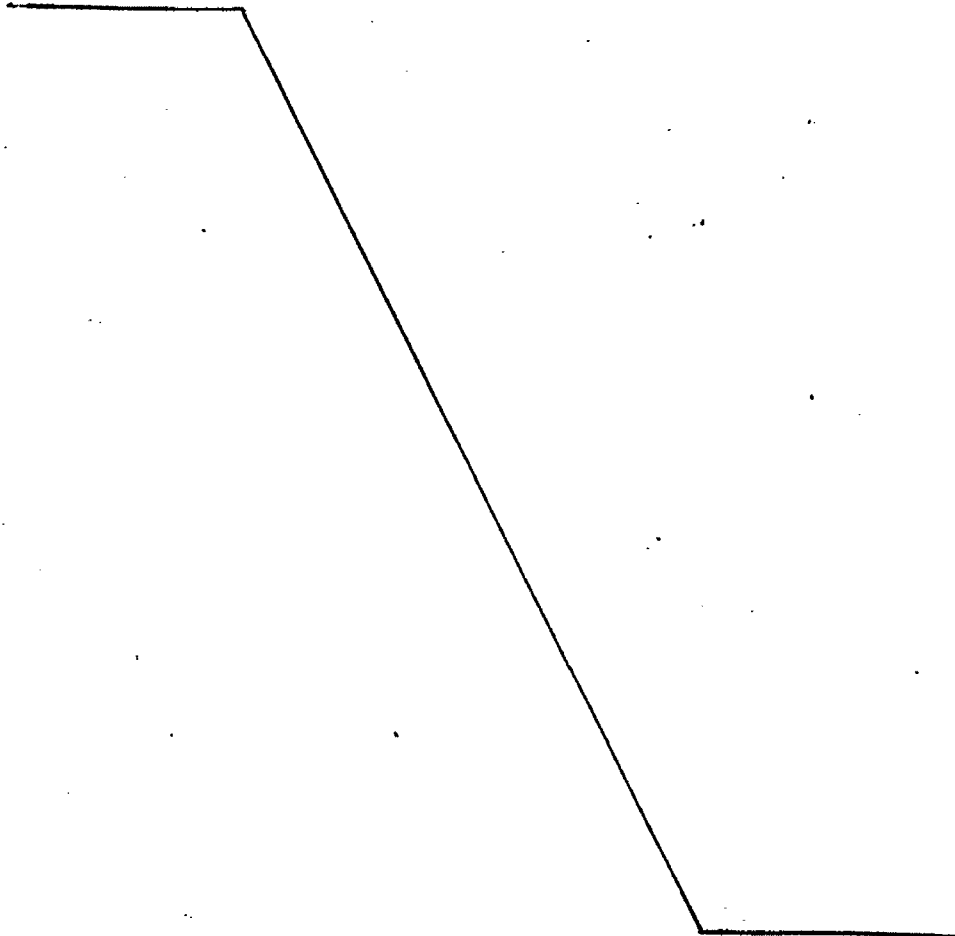
5

Las placas de material así formadas presentan la estructura ilustrada en la fig. 13, es decir, partículas de roca expandida 17 finamente repartidas en una masa vítrea o vitrificada 18.

10

Es evidente que en lugar de extrusionar la materia formada en el horno en continuo, ésta podría vaciarse en moldes. También pueden fijarse en este caso paneles de paredes de paramento 20 e incorporar a los mismos conductos 21, como muestra la fig. 12.

En resumen, la Patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:





- REIVINDICACIONES -

1  
5  
1. Procedimiento de fabricación de un material de construcción, caracterizado por el hecho de que se mezclan minerales silíceos hidratados, que se dilatan en el curso de su caldeo, con un material que comprende sílice, se provoca la expansión de las partículas de minerales hidratados, la fusión del material que contiene sílice y la formación de una estructura celular mediante un tratamiento térmico y, por último, se deja enfriar la mezcla expandida.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el mineral hidratado es una roca.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la roca es una perlita.

4. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la roca es una vermiculita.

15 5. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la roca es obsidionita.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el mineral hidratado es la arcilla.

20 7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el mineral hidratado es una marga.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el mineral hidratado es un esquisto.

25 9. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la expansión de las partículas de mineral hidratado y la fusión del material que contiene sílice son realizadas simultáneamente.

10. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el material que contiene sílice es un vidrio.

30 11. Procedimiento según la reivindicación 2, caracteri-

337647

23



1 zado por el hecho de que, tras la fusión, se vacía la masa obtenida en un molde o "in situ" antes de ser enfriada.

5 12. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que se adiciona una mezcla de los agentes fundentes, estabilizantes y mejoradores correspondientes al material silíceo utilizado para obtener un producto de calidad definida.

10 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el o los agentes fundentes son silicato de sodio.

15 14. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el o los agentes fundentes son carbonato de sodio.

20 15. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se forman gránulos constituidos por partículas de minerales expandidas y revestidas en una masa vítrea.

25 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que se mejora la resistencia mecánica de los gránulos por vitrificación que provoca así un enlace íntimo entre las partículas de minerales expandidos y la masa de mineral silíceo debido a la consistencia en sílice de dichas partículas de minerales expandidos.

30 17. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que se unen estos gránulos con ayuda de un cemento cargado o no, alveolado o no.

35 18. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que se unen estos gránulos con ayuda de una materia plástica expandida o no, cargada o no,

40 19. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que los gránulos comprenden óxidos básicos y que después se añade un aglutinante que provoca un enlace íntimo en-

337.647 23



1

tre estos óxidos básicos.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado por el hecho de que se caldea la mezcla a una temperatura inferior a 1000°C para obtener un enlace fosfático entre los gránulos.

5

21. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado por el hecho de que se caldea la mezcla a una temperatura superior a 1000°C para obtener un enlace cerámico de los gránulos.

10

22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 21 caracterizado por el hecho de que se añade a la mezcla un mineral o polvo que contiene óxidos básicos de la misma naturaleza que los gránulos para formar una masa de enlace.

23. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el material se extrusiona antes de ser enfriado.

15

24. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN MATERIAL DE CONSTRUCCION".

20

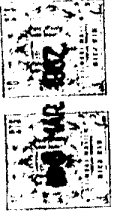
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 6 Marzo 1.967

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

25

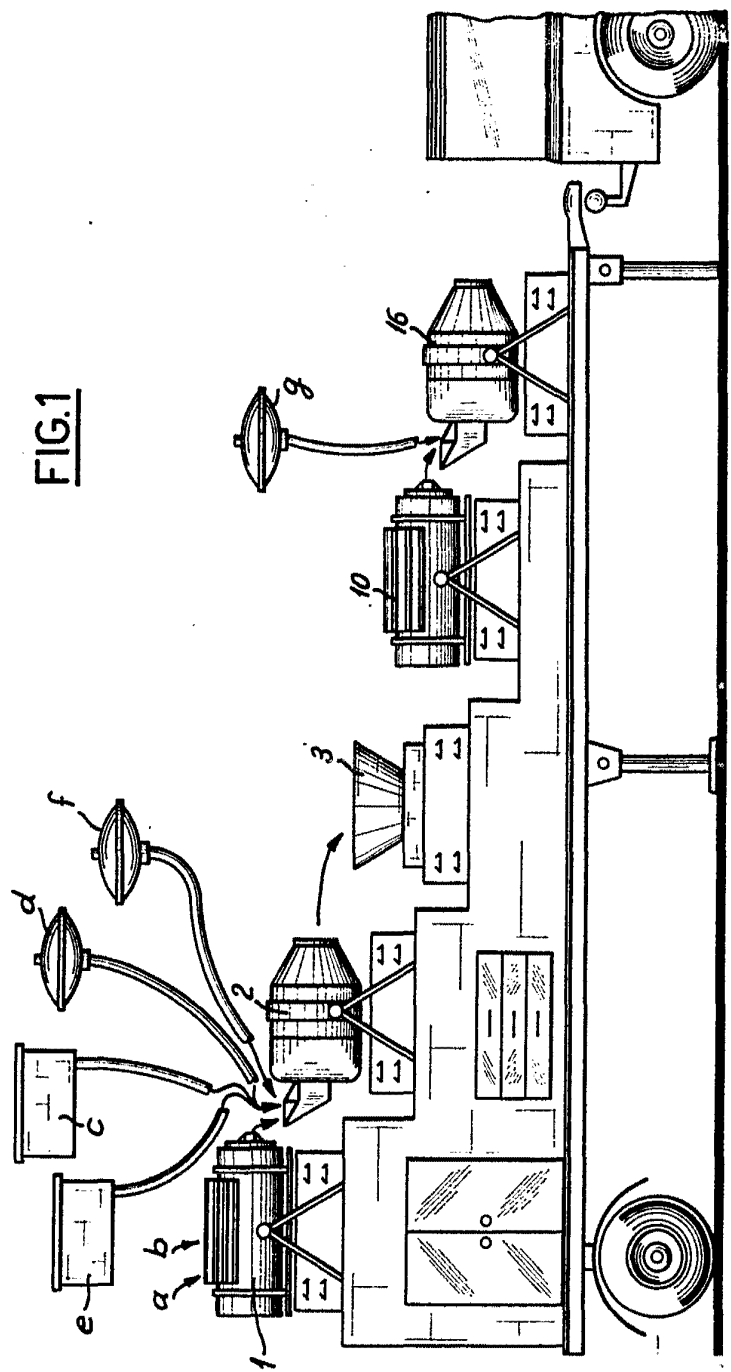
30



337647

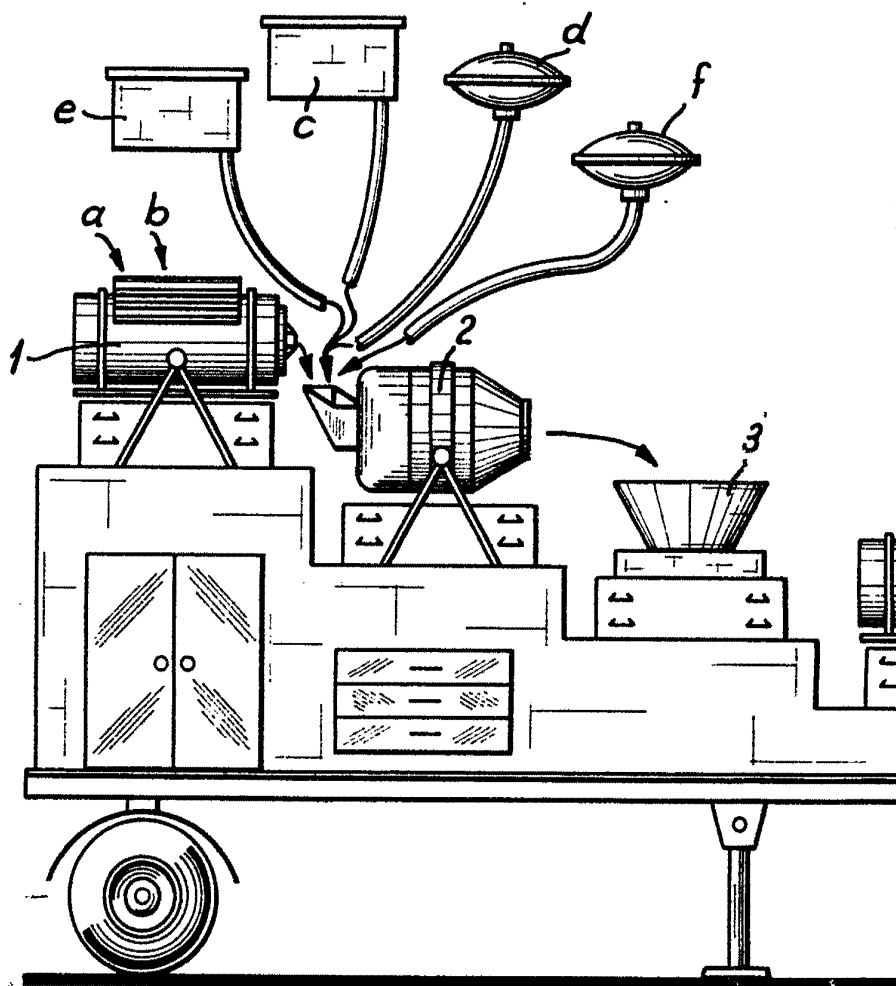
337647

FIG. 1



MARZO 1942  
MARZO 1942  
MARZO 1942

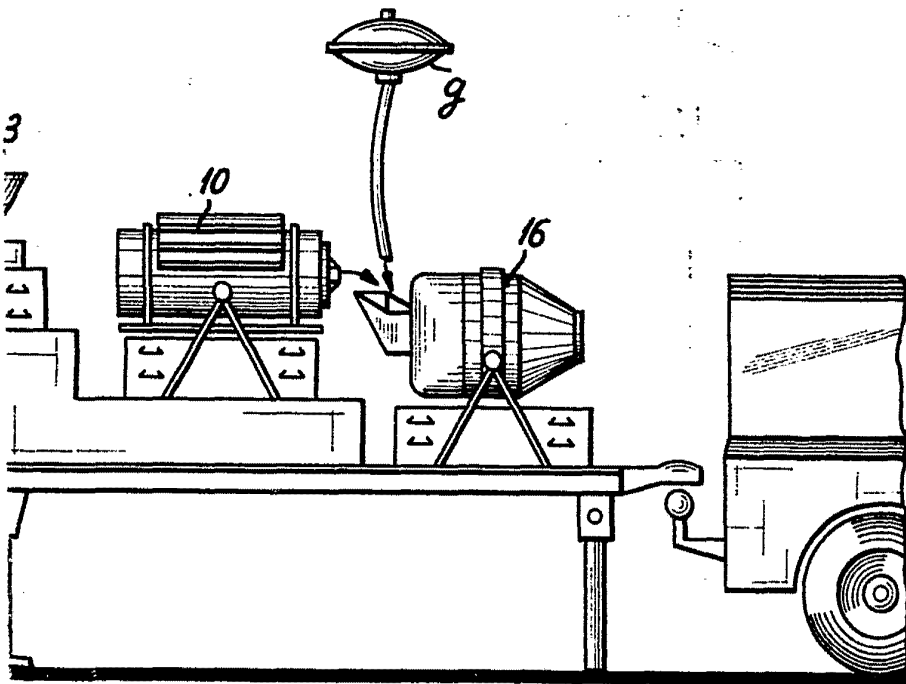
337647



351647



FIG. 1



6

MARZO

67

*[Handwritten signature]*

337647

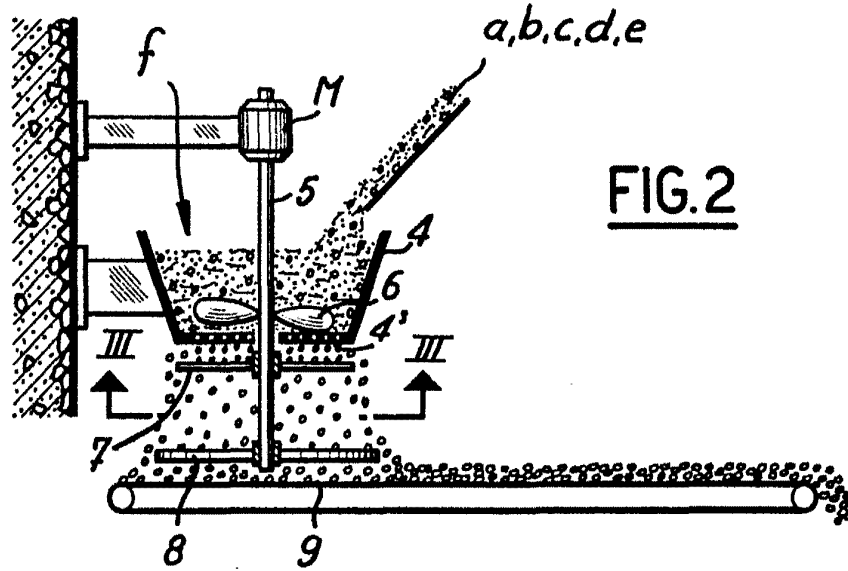


FIG. 2

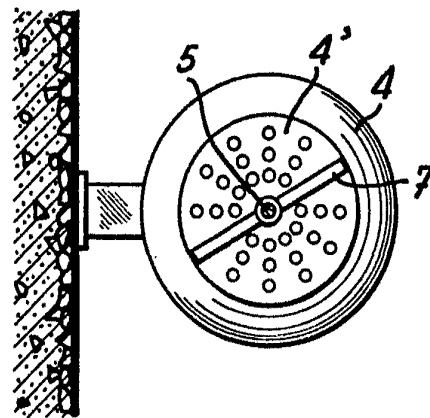


FIG. 3

ESCALA...  
MADRID, 6 DE marzo DE 19 57  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.

337647

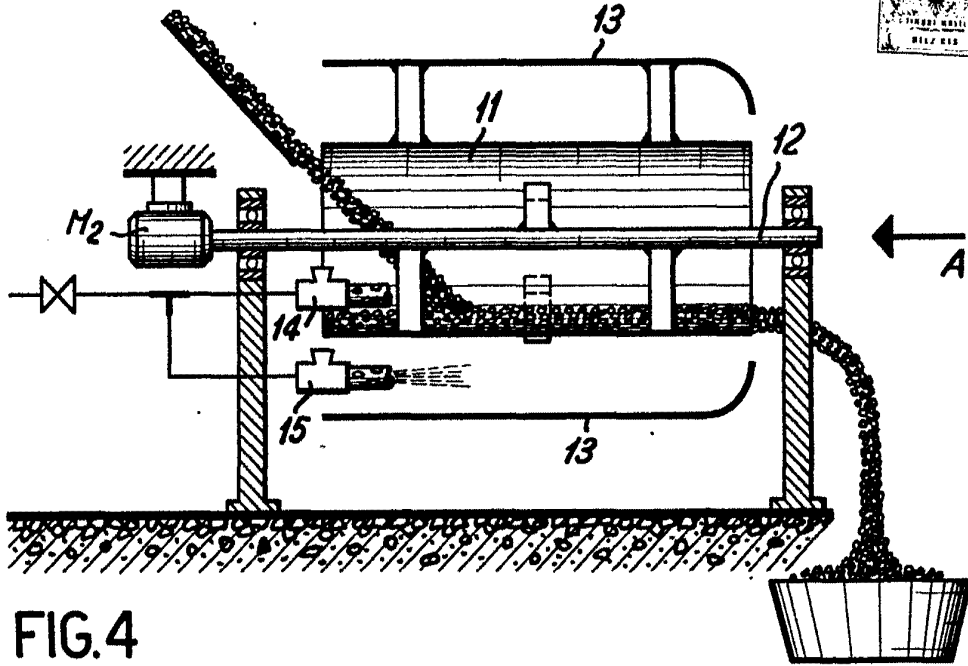
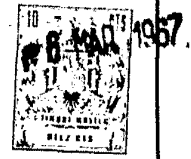
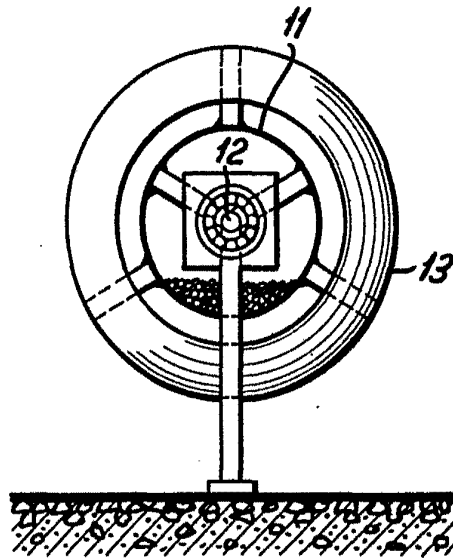


FIG. 4

FIG. 5



E.O.C.A. MADRID  
MADRID, 6 de marzo de 1957  
BERNARDO URGÜEN  
P. P.



337647

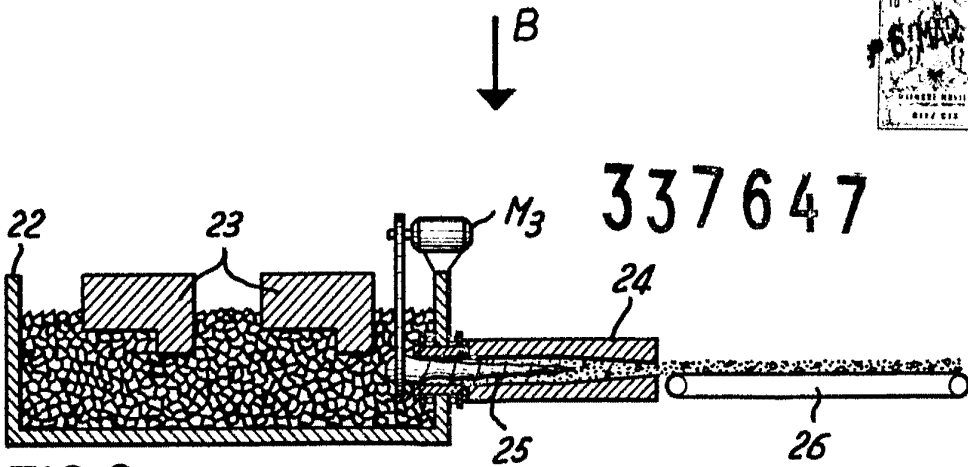


FIG. 6

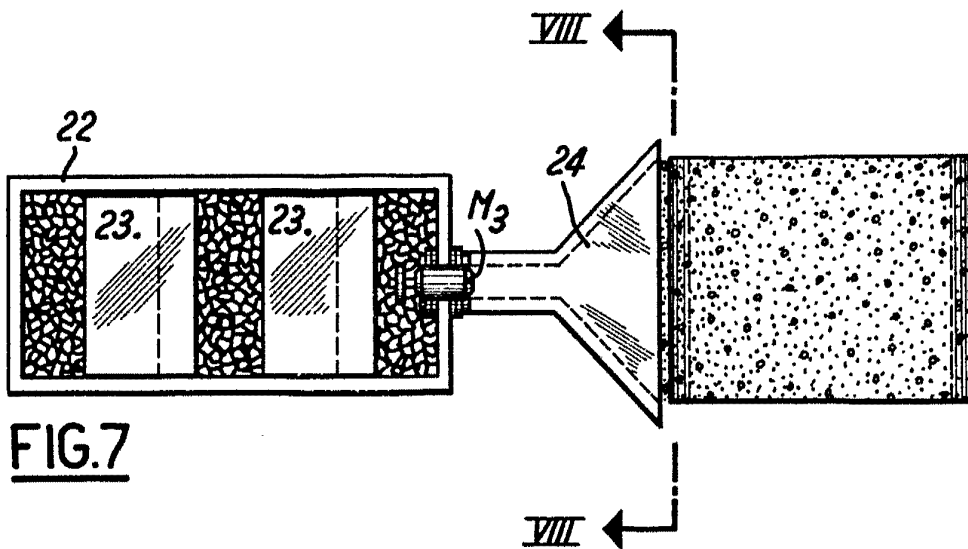


FIG. 7

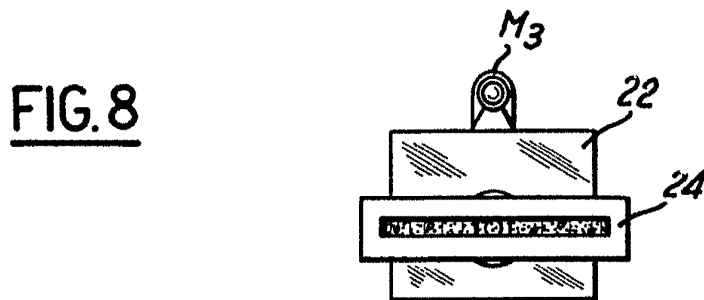
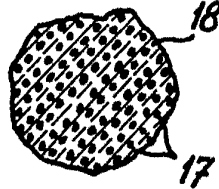
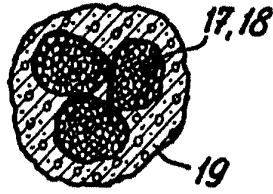
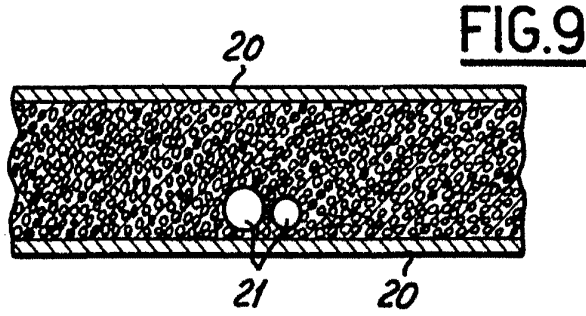


FIG. 8

6 MARZO 1967  
V.I.  
14/17



337647

