

REF: Dr. Sch/Kr - H/1387.

No 434.979.

Inventor: B29J

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un 3

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: HELMUT HOEDT.

RESIDENCIA: Bertramstrasse 69 / 6000 Frankfurt

(Main) 1. Alemania Federal.

ENUNCIADO: PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR PIEDRAS
Y BALDOSAS ARTIFICIALES A BASE DE
COMPONENTES MINERALES Y AGLOMERANTES
ORGANICOS ENDURECIBLES.

Prioridad: Patente alemana, No. 24.03.503.8 del 22-2-74.

1 El presente invento se refiere a un procedimiento mejo-
rado para fabricar piedras y baldosas artificiales a base de
componentes minerales y aglomerantes orgánicos endurecibles,
así como a un dispositivo para la puesta en práctica de di-
5 cho procedimiento.

A este particular representa una nueva mejora del pro-
cedimiento descrito en la propia solicitud de patente más an-
tigua n° P 19 51 547.0; y del dispositivo dado a conocer pa-
ra su puesta en práctica.

10 De acuerdo con el procedimiento puesto de manifiesto en
esta solicitud de patente más antigua, los componentes mine-
rales se mezclan con los aglomerantes orgánicos endurecibles,
se cargan en moldes correspondientes, se prensan y se endu-
recen entonces mediante aportación de calor.

15 Los productos obtenidos a este particular se caracteri-
zan por propiedades buenas de resistencia mecánica, muy por
encima de los valores de materiales tradicionales a base de
aglomerantes inorgánicos, tales como yeso, cemento y simila-
res.

20 Se ha descubierto ahora que las propiedades de las pie-
dras y baldosas artificiales producidas, en especial sus pro-
piedades de resistencia mecánica, tales como resistencia a
la flexión y tracción y resistencia a la presión, pueden ser
mejoradas todavía más, si para ello la mezcla de componentes
25 minerales y aglomerantes orgánicos endurecibles cargada en
los moldes se somete, con preferencia antes de la acción de
presión, a un tratamiento de vibración, y se endurece a tem-
peratura elevada durante o después del prensado.

30 Mediante tal tratamiento de vibración se consigue que
el molde quede mejor relleno, de modo que se evitan de mane-

1 ra segura cavidades que pudieran producirse, tanto en el in-
terior de la pieza desmoldeada, como también en su superfi-
cie, contribuyendo con ello a un menoscabo de sus propieda-
des de resistencia mecánica, sin que el tratamiento de pre-
5 sión tenga que llevarse durante un tiempo excesivamente lar-
go, con anterioridad al endurecimiento.

Para este tratamiento de vibración pueden hallar apli-
cación vibraciones cuya frecuencia puede variar dentro de lí-
mites muy amplios. Así, por ejemplo, son apropiadas para el
10 procedimiento conforme al invento vibraciones con frecuen-
cias de 1 - 1000 Hz, con preferencia de 5 - 100 Hz.

La generación de estas vibraciones puede tener lugar a
este particular por vía mecánica, por ejemplo, mediante ex-
céntricas, o bien por vía electromagnética.

15 El tratamiento de vibración se practica, de acuerdo con
una forma de realización ventajosa del presente invento, du-
rante 1 - 600 segundos, pudiendo iniciarse ya también duran-
te la carga del molde, ya que de este modo se facilita el
proceso de la carga, y también puede escapar mejor el aire
20 encerrado en cavidades.

La mezcla tratada previamente de este modo se prensa
entonces, a saber, de manera ventajosa con una presión de
0,5 - 50 kp/cm². Durante el prensado puede también prose-
guirse al mismo tiempo el tratamiento de vibración.

25 Resultados especialmente ventajosos se obtienen a este
particular aplicando presiones comprendidas en la parte su-
perior de la gama citada anteriormente. Se consigue ésto de
manera sencilla con el dispositivo conforme al invento, que
será descrito todavía más tarde en detalle.

30 El endurecimiento de la mezcla tiene lugar a una tempe-

1 ratura comprendida en la gama de preferentemente 150-300° C,
dependiendo esta temperatura de endurecimiento naturalmente
en amplio grado de las resinas endurecibles empleadas.

5 El tiempo de endurecimiento varía en amplio grado con
el grueso de la piedra artificial o de la baldosa artifi-
cial, puesto que el calor transmitido por el molde precisa
un cierto tiempo para calentar a la temperatura de endureci-
miento todo el material cargado en el molde. Por lo general
se precisan para el endurecimiento tiempos del orden de mag-
10 nitud de 10 - 30 minutos, con preferencia de aproximadamente
20 minutos. De acuerdo con una forma de realización espe-
cialmente ventajosa del procedimiento conforme al invento,
la mezcla de componentes minerales y aglomerantes orgánicos
endurecibles se carga en un molde caldeado ya a la tempera-
15 tura de endurecimiento, se somete al tratamiento de vibra-
ción y al tratamiento de presión, y se endurece mediante la
correspondiente permanencia en el molde. La piedra artifi-
cial o baldosa artificial fabricada de este modo se saca en-
tonces del molde, convenientemente en estado caliente, pu-
20 diendo éste ser empleado entonces inmediatamente de nuevo
para otro ciclo de fabricación, sin que se produzca el en-
friamiento del molde. De esta manera resulta el procedimien-
to conforme al invento sustancialmente más económico, y la
energía aportada para el endurecimiento de las baldosas se
25 puede reducir de manera muy considerable, y disminuirse las
necesidades de espacio.

Ha demostrado ser asimismo muy ventajoso que el molde,
antes de ser cargado con la mezcla de componentes minerales
y aglomerantes orgánicos endurecibles, sea recubierto con
30 un agente de desmoldeo. Este agente de desmoldeo impide a

1 este particular que la pieza terminada de moldear se quede
adherida a las paredes del molde. Como agente de desmoldeo
se puede utilizar cualquier agente usual para este fin en
la técnica de la construcción.

5 Al emplearse un molde caldeado ya previamente a la tem-
peratura de endurecimiento, ha demostrado finalmente ser es-
pecialmente conveniente que el material mezclado a base de
componentes minerales y aglomerantes orgánicos endurecibles
sea cargado en el molde mediante una sola colada. El proce-
10 dimiento conforme al invento se practica por consiguiente
convenientemente de modo que el material procedente de la
mezcladora se carga en un depósito dosificador, y desde es-
te depósito dosificador se carga mediante una sola colada en
el molde, se somete a los tratamientos de vibración y pre-
15 sión, y se deja endurecer.

De este modo se consigue un endurecimiento muy uniforme
de las piedras y baldosas artificiales conforme al invento.

20 El dispositivo de acuerdo con el invento para la puesta
en práctica del procedimiento descrito anteriormente, consis-
te en un dispositivo dosificador y mezclador, un molde con
troquel y un dispositivo de calefacción, y está caracteriza-
do por el hecho de que el molde está dispuesto de tal modo
con respecto al troquel, que este último actúa sobre una su-
perficie pequeña de limitación de la pieza prensada.

25 Hasta ahora era usual fabricar tales piedras artificia-
les y baldosas artificiales en un molde dispuesto en senti-
do horizontal, en el que un troquel vertical actuaba sobre
la superficie de limitación mayor de la pieza prensada.

30 Ahora bien, debido a la relativamente grande superficie
de prensado, únicamente era posible conseguir presiones al-

1 tas de prensado, si en el cilindro de prensado, accionado
generalmente por vía hidráulica, actuaban presiones en ex-
tremo altas.

5 Este inconveniente se evita con el dispositivo de acuer-
do con el invento, de modo que ya con troqueles corrientes
se pueden conseguir presiones de prensado relativamente al-
tas.

10 El troquel puede actuar a este particular, tanto en
sentido vertical, como también horizontal, siendo la dispo-
sición del molde preferentemente de tal modo, que la baldosa
de material sintético prensada repose en dirección vertical
sobre una superficie estrecha de limitación. Tal disposición
del molde facilita el desmoldeo de la pieza prensada, así
15 como también muy considerablemente su apilamiento a efectos
de enfriamiento, y sobre todo se evita de este modo una de-
formación ulterior de la baldosa de piedra artificial toda-
vía caliente, lo que se produce frecuentemente en una dispo-
sición horizontal de las placas.

20 El calor preciso para el endurecimiento puede ser ali-
mentado al molde y a la pieza prensada en él contenida, de
diversas maneras.

25 Ahora bien, ha demostrado ser especialmente ventajoso
que en o sobre la pared del molde estén previstas conduccio-
nes de paso para el medio de calefacción. El medio de cale-
facción puede consistir en líquidos caldeados o gases ca-
lientes, en especial vapor de agua sobrecalentado. Especial-
mente ventajoso ha demostrado ser un agente de calefacción
consistente en aceite caliente, que se caldea en un disposi-
tivo separado de calefacción, y se conduce con un dispositi-
vo de transporte a través de las conducciones de paso del
30

1 del molde.

Convenientemente se prevé al mismo tiempo un termostato en este circuito del medio de calefacción, con lo que se consigue una temperatura uniforme de dicho medio de calefacción y, con ello, una temperatura uniforme del molde. Para hacer más económico el procedimiento conforme al invento, es conveniente unir dos o más moldes para formar una batería de moldes.

Una de estas baterías de moldes puede a este particular ser alimentada a través de las aberturas de carga correspondientes a un mismo tiempo con la mezcla de componentes minerales y aglutinantes orgánicos endurecibles, y por medio de un troquel especial subdividido puede el material repartido en las diversas cámaras de prensado yuxtapuestas ser prensado en una sola operación, endureciéndose después en el molde.

El troquel está dotado a este particular de varias partes estampadoras que penetran en los diversos moldes y que comprimen el material.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa del presente invento, el molde está provisto de un vibrador. Este puede actuar preferentemente sobre una superficie de limitación del molde.

El vibrador consiste convenientemente en un dispositivo accionado mediante una excéntrica, y puede generar vibraciones con frecuencias de 1 - 1000 Hz, con preferencia de 5 - 100 Hz. Ha demostrado ser especialmente ventajoso un vibrador accionado por vía electromagnética.

Como el llenado del molde requiere por lo general bastante tiempo, sobre todo cuando están combinados varios moldes formando una batería de moldes, prevé una forma de rea-

1 lización del presente invento un depósito dosificador que,
en su volumen, se corresponde exactamente con el volumen de
los moldes que han de ser llenados, y en el que se carga el
material a moldear procedente del dispositivo mezclador,
5 siendo después trasladado a los moldes.

Para ello está provisto el depósito dosificador de un
fondo retirable que, cuando el depósito dosificador lleno es-
tá dispuesto sobre las aberturas de carga de los moldes que
han de ser llenados, se retira para que todos los moldes
10 pertenecientes a una batería de moldes se llenen con la can-
tidad exactamente dosificada del material consistente en los
componentes minerales y los aglomerantes orgánicos endureci-
bles.

De acuerdo con otra forma de realización del presente,
15 invento, el depósito dosificador puede a este particular es-
tar provisto de tabiques subdivisores conforme al número de
moldes a llenar, de modo que cada molde reciba el material
a moldear dosificado especialmente para él.

De este modo se consigue también en una batería de mol-
20 des constituida por un número considerable de moldes siem-
pre una carga a un mismo tiempo de todos ellos y, con ello,
también un endurecimiento uniforme de las piedras y respec-
tivamente de las baldosas artificiales.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa del
25 presente invento, el molde o moldes están provistos, en su
superficie de limitación opuesta al troquel, de un listón
de moldeo destinado a producir un perfil marginal deseado
en la pieza prensada.

Tal perfil marginal puede estar conformado a este par-
30 ticular, por ejemplo, a manera de parte de una una unión de

1 ranura y lengüeta, es decir, como listón de ranura y respec-
tivamente como listón de lengüeta, para conformar por consi-
guiente el borde de la baldosa de piedra artificial a manera
de perfil de lengüeta y respectivamente de perfil de ranura.

5 De manera ventajosa se prevé asimismo, entre el troquel
y el material que ha de ser prensado, otro listón de moldeo
para generar el segundo perfil marginal deseado. De este mo-
do las baldosas de piedra artificial fabricadas pueden más
tarde ser unidas fácilmente formando paredes de piedra arti-
ficial.

10 De acuerdo con otra forma de realización ventajosa del
dispositivo conforme al invento, las dos superficies limita-
doras laterales estrechas del molde están conformada asimismo
a manera de listones de moldeo.

15 De este modo puede la baldosa de piedra artificial ser
provista en todos sus lados de perfiles correspondientes,
que facilitan sustancialmente su unión con baldosas de pie-
dra artificial contiguas.

20 El molde en sí puede destaparse de la manera usual para
sacar la piedra artificial, o la baldosa artificial moldeada
y endurecida en él.

25 A base del ejemplo de realización descrito a continua-
ción y representado en los dibujos serán descritos con más
detalle el procedimiento y el dispositivo para la puesta en
práctica de dicho procedimiento.

Ejemplo:

La instalación destinada a la fabricación de piedras
artificiales y baldosas de piedra artificial comprende, con
referencia a las figuras 1 y 2:

30 Un silo de arena 1, desde donde la arena se carga en

1 una mezcladora 3 a través de una báscula automática 2. La
mezcladora está montada convenientemente sobre un tablado,
y desde un depósito de reserva para la resina endurecible 4
se agrega la resina, a través de un dispositivo dosificador
5 5, a la arena cargada en la mezcladora 3. Para la dosifica-
ción de la resina endurecible se puede utilizar una bomba
que, gobernada por un interruptor horario, funciona durante
determinados intervalos de tiempo, transportando con ello
una cantidad definida de resina a la mezcladora.

10 En lugar de tal bomba dosificadora, se puede emplear
también un depósito dosificador que se llena y se vacía de
una sola vez en la mezcladora.

15 Este procedimiento citado en último lugar parece en
realidad ser complicado, pero no obstante es preferible, de-
bido a que la preparación de la mezcla por cargas precisa
siempre un tiempo determinado, de modo que en el interín se
puede dosificar la cantidad de resina para la carga siguien-
te, pudiendo por lo tanto estar a disposición inmediatamen-
te en caso necesario. A través de otro dispositivo dosifica-
20 dor adicional se puede agregar todavía a la mezcla un colo-
rante, si ello fuera preciso.

25 Después de llena la mezcladora con arena y resina endu-
recible, así como, eventualmente, con el colorante, da co-
mienzo el proceso de mezcla. La duración de dicho proceso
depende a este particular de la clase de resina y de colo-
rante empleados, y asimismo depende de la cantidad de los
ingredientes cargados en la mezcladora. El tiempo exacto de
mezcla hasta conseguirse una distribución uniforme, puede
ser determinado fácilmente por vía experimental.

30 Desde la mezcladora pasa el material mezclado a una

1 carretilla dosificadora 6, dimensionada de modo que da acogida a justamente la cantidad de mezcla necesaria para llenar los moldes reunidos en forma de batería de moldes.

5 La carretilla dosificadora 6 se desplaza convenientemente sobre carriles hasta el molde o la batería de moldes. Los carriles se encuentran a este particular a una altura de unos 2 m, de modo que la prensa puede ser cargada directamente desde arriba.

10 Cuando la carretilla dosificadora se encuentra exactamente por encima del molde, se abren sus cierres del fondo de modo que la mezcla de arena y resina fluye al molde 7.

15 Esta mezcla se somete durante y a continuación del llenado a la acción de un vibrador 8. Cada molde de la batería de moldes se recubre entonces con un listón de moldeo 9 de forma correspondiente, y seguidamente se hace entrar en acción el troquel 10 que, en el ejemplo de realización representada en el dibujo adjunto, está subdividido en tres partes de cabeza 11, 12, 14, que penetran en las aberturas superiores de los moldes 7 y comprimen el material que ha de ser endurecido.

20 El endurecimiento de las baldosas se efectúa por medio de calor en el transcurso de aproximadamente 20 minutos. Este calor es alimentado a la prensa mediante aceite caliente, que se caldea en una instalación de calefacción, y que circula en canales de paso 14 previstos en las paredes de los moldes.

25 Una vez terminado el proceso de calefacción, que dura aproximadamente 20 minutos, se deja escapar la presión del cilindro hidráulico, se retira el listón de moldeo superior, y se abren los moldes que forman la batería de moldes, ex-

30

1 trayéndose las baldosas moldeadas y endurecidas que, para su enfriamiento, se depositan en posición vertical y con los espacios intermedios necesarios.

5 La batería de moldes se cierra entonces de nuevo, las paredes interiores de los moldes y la superficie de los perfiles de moldeo insertados en ellos se rocían con un agente de desmoldeo, y seguidamente se cargan nuevamente los moldes con la mezcla de componentes minerales y aglomerantes orgánicos endurecibles, para fabricar nuevas baldosas.

10 Para el procedimiento de acuerdo con el invento hallan aplicación los componentes siguientes:

A. Componentes minerales

15 Pueden ser considerados los materiales más diversos. Resultados especialmente ventajosos han sido obtenidos, con arena de cuarzo, arena caliza, piedra pómez molida, arena silícea y arenilla fina.

20 El tamaño de grano de los componentes minerales oscila convenientemente entre 0,05 y 4 mm. A este particular ha demostrado ser especialmente ventajoso que los componentes minerales empleados estén limitados dentro de la gama citada anteriormente a 3 hasta 8 tamaños de grano definidos distintos, es decir, que no exista todo el espectro de tamaños de partículas, sino tan solo ciertos intervalos preferentes de tamaños.

25 Según la clase de materias minerales empleadas, varía a este particular, por un lado, el intervalo de tamaños y, por otro lado, el número de tamaños de grano seleccionados de este intervalo de tamaños.

30 A continuación se indican para componentes minerales preferentes el intervalos de tamaños más ventajoso, así como

1 el número de tamaños de grano preferentes:

Arena de cuarzo: desde 0,05 hasta 2,0 mm, en 3 a 6 tamaños de grano distintos;

5 escoria de alto horno: desde 0,02 hasta 1,0 mm, en 4 a 7 tamaños de grano distintos;

piedra de pómez molida: desde 0,5 hasta 4,0 mm, en 4 a 7 tamaños de grano distintos;

10 arena silícea: Forma de grano compacto, con preferencia cúbica, desde 0,05 hasta 6,0 mm, en 1 a 10 tamaños de grano distintos;

arenilla fina: desde 0,2 hasta 3 mm, en 4 a 8 tamaños de grano distintos.

B. Componentes resínicos:

15 Como aglomerantes pueden hallar aplicación en el procedimiento conforme al invento resinas fenolformaldehídicas o resinas de urea-formaldehído, o bien también resinas de melamina, en una proporción superior a 50 %. A estos aglomerantes se les agregan convenientemente las cargas usuales, tales como endurecedores, aceleradores del endurecimiento, etcétera, antes de mezclarse con los componentes minerales. 20 La adición de estas cargas puede efectuarse naturalmente también al mismo tiempo que se prepara la mezcla.

25 Adicionalmente a los endurecedores y los aceleradores del endurecimiento se pueden agregar también así llamados agentes hidrofobizantes, que reduzcan la capacidad de absorción para el agua del producto final, lo que es sustancial para fachadas exteriores.

30 La relación entre componentes minerales, por un lado, y aglomerantes orgánicos, por otro lado, puede variar dentro de amplios límites. La relación depende en alto grado de las

1 propiedades físicas exigidas.

Proporciones más altas de aglomerante que 10 partes en peso de aglomerante por 90 partes en peso de componentes minerales no son precisas por lo general, y originan tan solo un encarecimiento innecesario del producto. Proporciones menores de 1,5 partes en peso por 98,5 partes en peso de componentes minerales no son recomendables por lo general, debido a las propiedades conseguidas.

5 Las propiedades físicas de las baldosas y piedras artificiales obtenidas por el procedimiento conforme al invento, son las siguientes al emplearse arena de cuarzo:

10

Peso aparente:	1.600 kg/m ³
Resistencia a la flexión y tracción:	aprox. 170 kp/cm ²
Resistencia a la presión:	aprox. 400 kp/cm ²
15 Coeficiente de dilatación térmica: lineal: 20 - 200° C,	
	aprox. 140 · 10 ⁻⁷ /° C
Módulo de elasticidad:	160.000 kp/cm ² .

20 Las piedras artificiales y baldosas de piedra artificial obtenidas por el procedimiento de acuerdo con el invento tienen poca capacidad de absorción para el agua, son incombustibles, tienen efecto antiséptico, y son apropiadas para serrar, espigar, clavar, atornillar y taladrar. Aparte de esto poseen una acción antisonorizante muy buena. A base de estas propiedades son apropiadas en especial para construcciones altas, para construir revestimientos de paredes, y para tabiques de separación.

25 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

- REIVINDICACIONES -

1
5
1. Procedimiento para fabricar piedras y baldosas artificiales a base de componentes minerales y aglomerantes orgánicos endurecibles, que mezclados se cargan en moldes, se prensan y se endurecen mediante aportación de calor, caracterizado porque la mezcla cargada en los moldes se somete a un tratamiento de vibración con anterioridad a la acción de la presión, endureciéndose a temperatura elevada durante o después del prensado.


10
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tratamiento de vibración de la mezcla se practica durante 1 - 600 segundos, teniendo lugar el prensado bajo una presión de 0,5 - 50 kp/cm².

15
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la mezcla se endurece a una temperatura comprendida en la gama de entre 150 - 200° C, durante 30 minutos; con preferencia durante 20 minutos.

20
4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la mezcla se carga en un molde caldeado a la temperatura de endurecimiento, se somete al tratamiento de vibración y al tratamiento de presión, y se endurece por permanencia en el molde.

25
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el molde se recubre con un agente de desmoldeo antes de cargarse la mezcla.

30
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el material mezclado se carga en un depósito dosificador, y después se vierte en el molde en una colada, se somete al tratamiento



1 de vibración y de presión y se deja endurecer.

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la patente de invención que se solicita: PRO
CEDIMIENTO PARA FABRICAR PIEDRAS Y BALDOSAS ARTIFICIALES
5 A BASE DE COMPONENTES MINERALES Y AGLOMERANTES ORGANICOS
ENDURECIBLES.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-
sente memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas
mecnografiadas y dibujos que se acompañan.

10

Madrid, 21 Febrero de 1.975

BERNARDO UNGRIA

p.p.



15

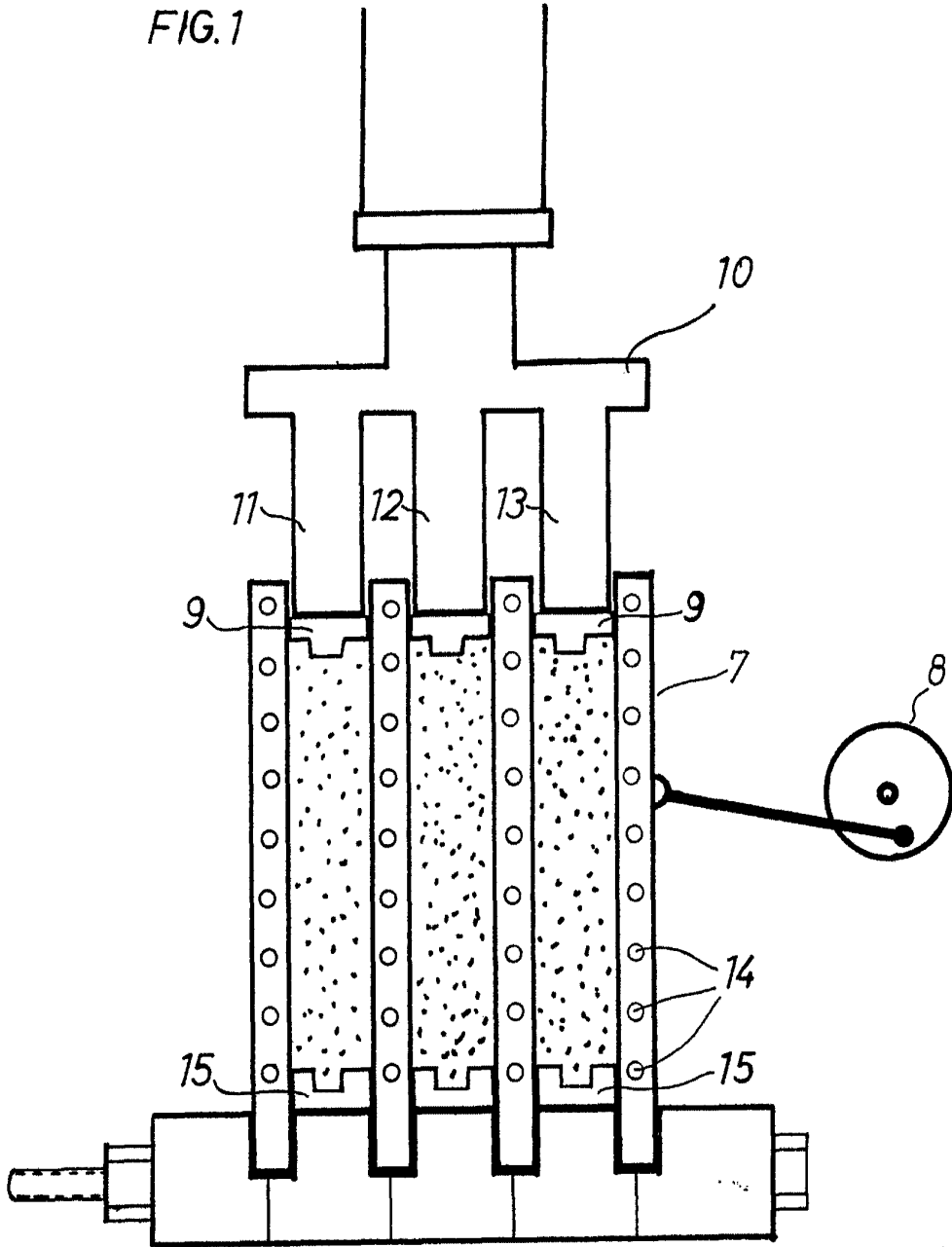
20

25

30

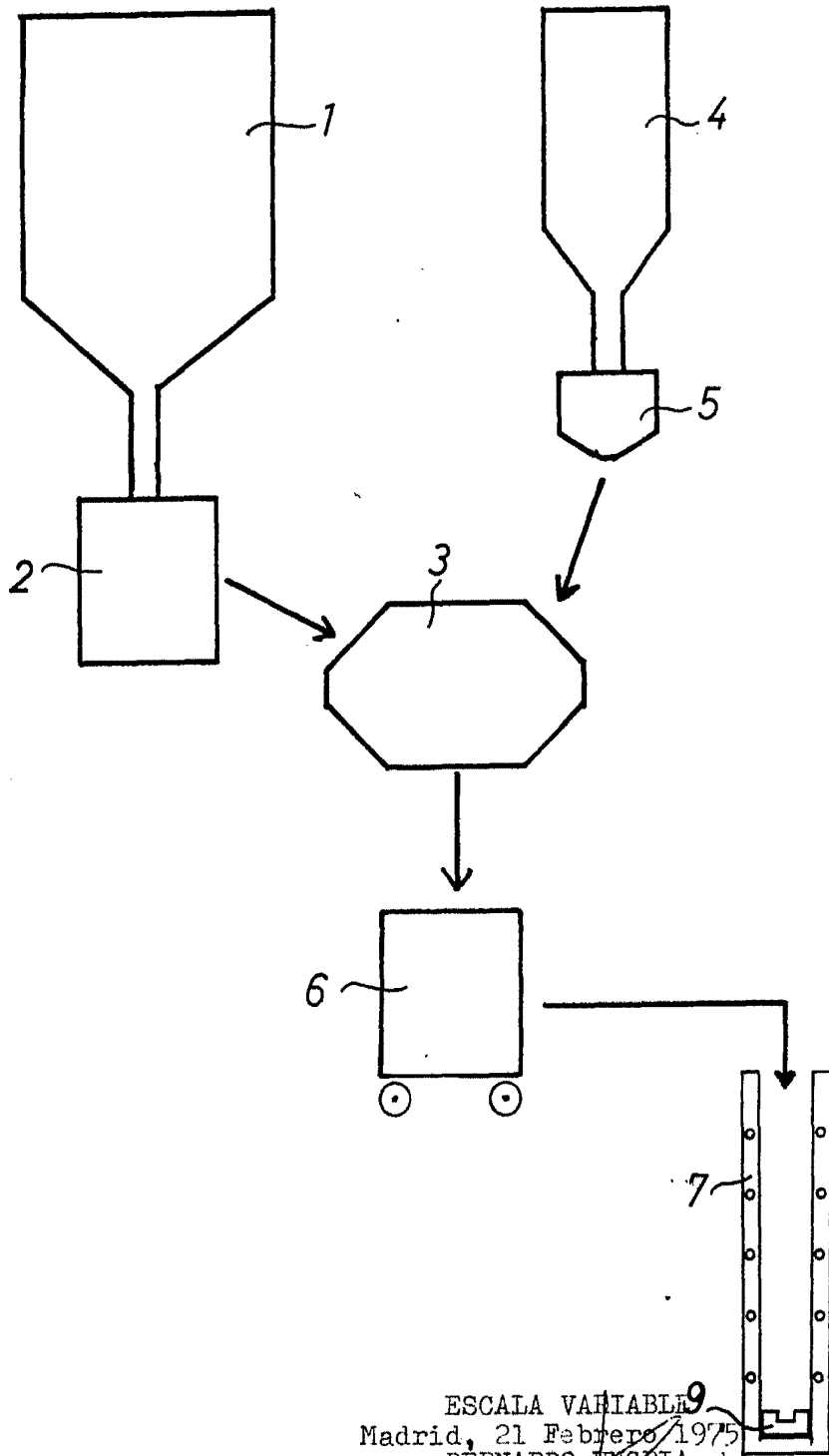


FIG. 1



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 Febrero de 1.975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

FIG. 2



ESCALA VARIABLE⁹
Madrid, 21 Febrero 1975
BERNARDO ENCINA
PARIS