

386871

28



386871

CLASIFICACION	_____
CLAS. E O 2	_____
SUBCLAS. D	_____

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Introducción a nombre de GEBR. KNAUF, WESTDEUTSCHE GIPSWERKE, de nacionalidad alemana, domiciliada en 8715 Iphofen (Alemania); por: "PROCEDI- MIENTO PARA FABRICAR DIQUES DE APUNTALA MIENTO DE GALERIAS Y PILARES DE ENTIBA- CION EN TRABAJOS DE MINERIA".

-----ooo000ooo-----

El invento se refiere a un procedimiento para la producción de diques de galerias de apuntalamiento y de pilares de entibación en trabajos de minería.

5 Tal como es sabido, al beneficiar vetas en posición plana en la explotación por hundimiento con apuntalamiento, en el frente del lado de apuntalamiento de la galería de avance o de la galería de solera se arrastran conjuntamente diques de 4 hasta 6 metros de anchura, los llamados diques de apuntalamiento de galerias a base de material de escombros o de madera. Estos diques de galerias de apuntalamiento tienen la misión de mantener dentro de ciertos lí-

10

386871



mites el hundimiento o descenso del techo en la zona de la galería, con el fin de proteger de este modo a la galería de avance o a la galería de solera contra deformaciones de masiado grandes debidas a la presión de la roca.

5                   La producción de estos diques de galerías de apun-  
talamiento consistentes en pilares de escombros o de madera  
llevan aparejada sin embargo considerables desventajas. Así,  
en el caso de utilizar tanto pilares de escombros como tam-  
bién pilares de madera se muestra muy molesto el transporte  
10 de material, lo cual está ligado con un gasto adicional en  
cuanto al tiempo y los costos; a esto se agrega dificultan-  
do la labor, en el caso de pilares de escombros, el hecho de  
que son muy intensos los trabajos y los salarios para la in-  
corporación del material de escombros.

15                   Además de ello, tampoco se acomodan los diques de  
galerías de apuntalamiento producidos a partir de pilares  
de escombros o de madera a las exigencias que se plantean para  
ellos. Así, significa una gran desventaja el hecho de que los  
pilares de escombros o de madera no constituyen ningún ele-  
20 mento de entibación rígido que se hace rápidamente soportan-  
te, de modo que siempre aparece primero un cierto descenso  
inicial del techo antes de que los pilares admitan esencial-  
mente la presión. No obstante, incluso entonces se muestran  
éstos todavía como insuficientemente capaces para soportar  
25 carga de modo que siguen apareciendo daños o incluso destruc-  
ciones de la entibación de la galería o de la galería propia-  
mente dicha; en el caso de una presión intensa desde el te-



386871

cho, la disminución de altura con los dos tipos de pilares asciende a aproximadamente 40 hasta 50% del espesor de la veta. Otra desventaja más de estos diques de galerías de apuntalamiento conocidos consiste en su permeabilidad, que conduce a pérdidas por condiciones climáticas y acrecienta el peligro de incendio en los minados antiguos.

Con el fin de tener a disposición para dichos diques de galería de apuntalamiento un elemento de entibación con la máxima capacidad soportante de carga posible, ya se ha intentado utilizar pilares de hormigón prefabricados en la superficie. Estos ensayos han fracasado, no obstante, por un lado debido a los elevados costos de material, de transporte y de incorporación, y por otro lado, sobre todo, porque con tales elementos de entibación no es posible en la práctica una acomodación a espesores de veta variables.

Es sabido además, para la construcción de diques de minas, es decir, de diques protectores contra explosiones o incendios, utilizar material de fraguado hidráulico, por ejemplo yeso calcinado. No obstante tales diques, en los cuales se llega sobre todo a un efecto de hermetización lo más elevado posible, no están ni previstos para este trabajo ni son apropiados para soportar una presión de techo digna de mención; en general, poseen una resistencia a la compresión en cubo de 10 hasta 50 kg/cm<sup>2</sup>.

El invento tiene como misión hacer posible la producción de diques de galerías de apuntalamiento y de pilares de entibación en trabajos mineros, que son inmediatamente so-

386871



portantes, y que poseen una suficiente capacidad para admitir presión, actúan hermetizando frente a las condiciones climáticas y se pueden incorporar de modo sencillo. De acuerdo con el invento, para la producción de tales diques de galerías de apuntamiento y pilares de entibación en trabajos de minería se propone la utilización de anhídrita ( $\text{CaSO}_4$ ) con una granulación de 0 hasta 6 mm y una porción de grano de al menos 30% por debajo de 0,2 mm, a la cual se ha añadido de manera de por sí conocida la cantidad de agua necesaria para el fraguado y un activador sulfatado en una cantidad que constituye el 3% en peso de la sustancia fina y seca.

Ya es sabido en efecto que la anhídrita, que por sí sola no fragúa hidráulicamente, - no obstante molida con la finura del cemento -, después de añadir 3% de activador sulfatado fragua con agua, y por lo tanto puede ser utilizada para la preparación de mortero; no obstante en la bibliografía especializada se propone el empleo de dicho mortero de anhídrita solamente para el enlucido de cubiertas así como de paredes exteriores e interiores como sustitutivo del yeso para pisos y como aglutinante para paredes de metal agujereado, mientras que hasta ahora jamás se ha pensado en la posibilidad de producir a partir de uno de tales morteros de anhídrita diques de galerías de apuntalamiento y pilares de entibación en trabajos de minería, o en una utilización que apunte en esta dirección. Tampoco se puede tomar como alusión a la utilización de anhídrita propuesta de acuerdo con el invento el hecho de que para el relleno de espacios huecos, que han

386871



5 resultado por roturas en las partes superiores de galerías de mina, ya se ha propuesto la utilización de un mortero de calcio hemihidratado; tal material de relleno, que se comporta igual que el yeso, en comparación con la anhidrita a igualdad de condiciones sólo tiene una capacidad de admisión de presión muchísimo más pequeña.

10 La utilización de anhidrita propuesta de acuerdo con el invento para la producción de diques de galerías de apuntamiento y de pilares de entibación en trabajos de minería se lleva a cabo transportando la anhidrita, molida hasta una granulación de 0 hasta 6 mm, en estado seco por vía neumática a través de conducciones tubulares hasta el lugar de empleo; en este caso influye favorablemente la porción de grano grueso por encima de 0,2 mm, solamente con la cual se hace  
15 posible esencialmente la aptitud de la anhidrita para ser transportada neumáticamente. Al salir la anhidrita de la conducción tubular se añade una solución activadora acuosa, de modo que se incorpora un mortero de anhidrita terminado en el espacio hueco que ha de ser relleno. El activador puede ser  
20 añadido a la anhidrita también en estado seco. Como instalación de transporte neumático se pueden utilizar máquina de inyección de hormigón de tipo constructivo conocido.

25 Las ventajas de esta utilización son considerables. Así, se puede llevar a cabo la producción de diques de galerías de apuntamiento o de pilares de entibación sin transporte de un producto voluminoso. El relleno del espacio hueco que aloja al dique o a los pilares es en este caso óptimo, dado

386871



que el mortero de anhidrita puede ser inyectado neumática-  
mente hasta inmediatamente por debajo del techo, teniendo  
lugar mediante la corriente neumática una densificación o  
consolidación del mortero de anhidrita más intensa que la que  
5 es posible en el caso de pilares de escombros incorporados  
manualmente. El aumento de resistencia del mortero de anhi-  
drita incorporado se realiza de modo rápido e ininterrumpi-  
do; así, después de 2 días, ya se ha alcanzado una resisten-  
cia a la compresión de  $220 \text{ kg/cm}^2$ . Por causa de la propie-  
10 dad de la anhidrita de expandirse durante el endurecimiento,  
el elemento de entibación aumenta de tamaño oponiéndose por  
así decir al techo en descenso, con lo cual se logra en el  
espacio relleno una tensión previa. Es importante además que  
con la utilización de acuerdo con el invento se haga posible,  
15 por primera vez la producción de un dique de galerías de  
apuntalamiento que se extiende sin lagunas ni interrupciones  
y que se apoya de modo enteramente hermético contra la roca,  
el cual dique es también enteramente impermeable al aire y  
de este modo impide pérdidas por condiciones climáticas o  
20 constituye al mismo tiempo un dique que impide la aparición  
de incendios frente a los minados antiguos.

En la práctica, a la propuesta del invento se opo-  
nían al principio considerables prejuicios; se dudaba en ge-  
neral que se pudiera lograr un aumento de resistencia, que  
25 hiciera al dique o pilar de anhidrita capaz de soportar pre-  
sión con suficiente rapidez y de modo globalmente satisfac-  
torio. Estas dudas se han despejado mediante los resultados

386871

28 D



logrados en trabajos subterráneos. Para este éxito, además de la utilización de anhidrita, es decisiva la granulometría descubierta por el inventor como resultado de largos ensayos, en cuya determinación se debió tomar en consideración también la aptitud del material para ser transportado neumáticamente así como la puesta a disposición de una cantidad suficiente de sustancias aditivas o de empobrecimiento, que es como se han de considerar las porciones de grano por encima de 0,2 mm.

De acuerdo con otra característica más del invento, se utiliza una mesa de anhidrita con un factor de agua-anhidrita de 0,10 hasta 0,16, especialmente de 0,12 hasta 0,14. Dentro de este margen se puede lograr un aumento óptimo de la resistencia a la compresión.

En lo que sigue se explica el invento con más detalle con ayuda de los dibujos. En estos:

La figura 1 muestra una sección vertical a través de un apuntalamiento de explotación por hundimiento a lo largo de la línea I-I en la figura 2.

La figura 2 muestra una sección que discurre en la dirección de caída o derrumbamiento a través de un apuntalamiento de explotación por hundimiento a lo largo de la línea II-II en la figura 1, y

La figura 3 muestra una representación gráfica del aumento de la resistencia a la compresión del mortero de anhidrita en función del tiempo.

La figura 1 y la figura 2 muestran un apuntalamiento de explotación por hundimiento en una veta en posición pla



386871

na. Entre una galería de avance 1 y una galería de solera 2 se extiende el apuntalamiento 3, la veta que ha de ser explotada está designada con 4, mientras que las cavidades llevan el número de referencia 5.

5                    Antes de la desentibación o desmontaje de los estem  
ples y cabeceros de apuntalamiento que se encuentran en el  
frente de la galería del lado del apuntalamiento se extienden  
paralelamente al frente de la galería revestimientos 6 y 7,  
por ejemplo a base de papel reforzado con tela metálica o li  
10                    nóleo. El revestimiento 6 debe ser casi hermético, y el re-  
vestimiento 7 puede ser permeable. Después de la incorpora-  
ción de los revestimientos 6 y 7 por medio una conducción de  
manguera 8 por ejemplo de 5 cm de grueso, que es parte del  
dispositivo de transporte neumático, se introduce anhídrita;  
15                    la anhídrita que sale por el extremo de manguera 9 es humede-  
cida y - si esto no ha ocurrido ya - es provista con el acti-  
vador necesario. La anhídrita ya incorporada que constituye  
el dique de galerías de apuntalamiento lleva el número de re-  
ferencia 11.

20                    La resistencia a la compresión del mortero de anhi-  
drita incorporado aumenta de acuerdo con la figura 3 después  
de varios días hasta aproximadamente  $260 \text{ kg/cm}^2$ . Esta resis-  
tencia se logra sobre todo porque:

- 25                    1.- la anhídrita tiene una porción de grano de al menos  
30% por debajo de 0,2 mm.  
2.- el factor de agua-anhídrita se ha escogido entre 0,10  
y 0,16 especialmente entre 0,12 y 0,14, es decir que

386871

28 DIC



por cada 100 g de anhídrita se añaden 10 hasta 16 g de solución acuosa de activador, y

3.- los activadores sulfatados se añaden en una cantidad que constituye un porcentaje de 3% en peso de la sustancia fina y seca.

5

Con tal producto se pueden lograr las resistencias mecánicas necesarias para elementos de entibación en trabajos mineros subterráneos, con el fin de lograr una protección del techo lo más exenta de convergencia o abombamiento que sea posible, la capacidad de admisión de presión de un elemento de entibación rígido debe ascender, 48 horas después de su incorporación, a aproximadamente 150 hasta 200 kg/cm<sup>2</sup>. Adicionalmente, se logra también una tensión previa gracias al hecho de que el volumen de la anhídrita aumenta con su endurecimiento.

10

15

La utilización de anhídrita propuesta de acuerdo con el invento para la producción de diques de galerías de apuntalamiento y de pilares de entibación puede emplearse en todos los sectores de minería para entibar el techo o parte superior de la galería.

20

Al producir un dique o un pilar con las resistencias mecánicas precedentemente citadas se deberá transportar, al incorporar neumáticamente la anhídrita, una cantidad por segundo lo más uniforme que sea posible y deberá reinar una velocidad uniforme. Para este fin la máquina de transporte neumático puede trabajar con un sistema de carga por rueda de cangilones y con una válvula de regulación de presión de aire,

25

386871



1970

5 de modo similar a una máquina de inyección de hormigón. Entonces posee un dispositivo de pulverización fina para la solución acuosa de activador, con el fin de humedecer en realidad también el elevado contenido de grano finísimo de la mezcla seca de anhidrita.

Por otro lado, la anhidrita también puede ser incorporada mediante el procedimiento de sacudidas.

N O T A

10 1.- Procedimiento para fabricar diques de apuntalamiento de galerías y pilares de entibación en trabajos de minería, en el que un mortero de fraguado rápido se introduce en la cavidad en cuestión de la mina o del tajo, caracterizado porque para la fabricación del mortero se emplea anhidrita ( $\text{CaSO}_4$ ) finamente disgregada con una granulación de 0 a 6 mm, a la que se añade la cantidad de agua necesaria para el fraguado y un activador sulfatado en una cantidad que constituye un 3% en peso de la sustancia fina y seca.

20 2.- Procedimiento, de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado porque se emplea un polvo de anhidrita con por lo menos una porción de un 30% de granos menores de 0,2 mm.

3.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se utiliza una masa de anhidrita con un factor de agua - anhidrita de 0,10 a 0,16,

386871



especialmente de 0,12 a 0,14.

4.- PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR DIQUES DE APUNTA-  
LAMIENTO DE GALERIAS Y PILARES DE ENTIBACION EN TRABAJOS DE  
MINERIA".

5

Tal como se describe y reivindica en la presente  
Memoria Descriptiva que consta de once hojas escritas a má-  
quina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 28 DIC. 1970

CARLOS FERNANDEZ GONZALEZ  
P.P.

386871

FIG. 1

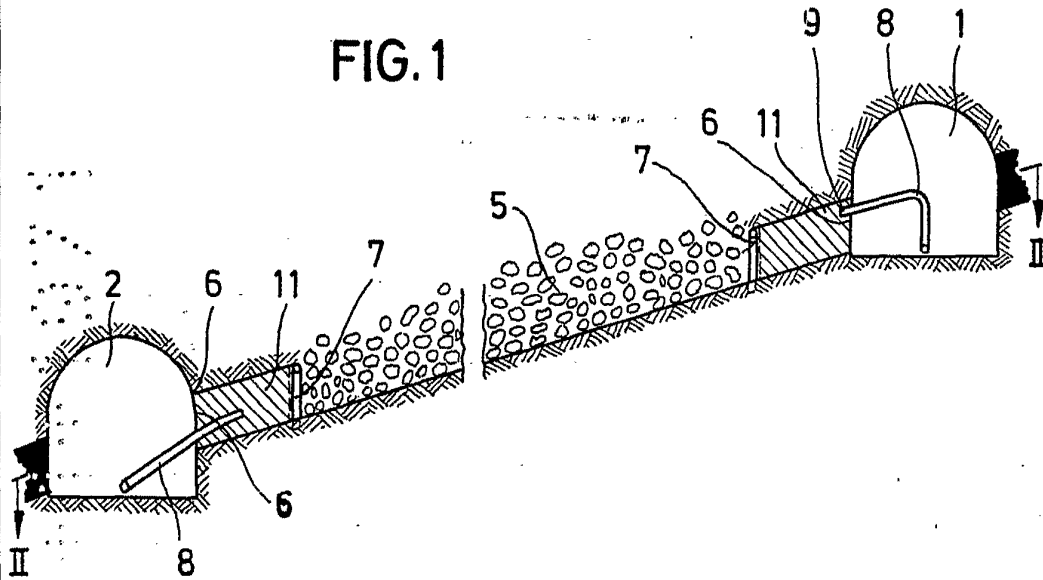
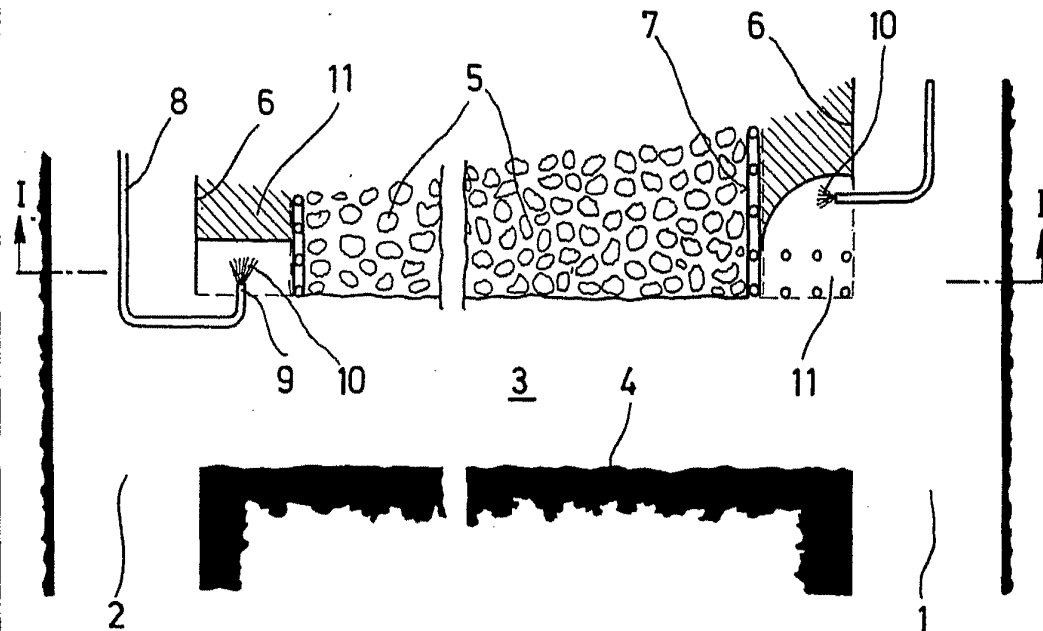


FIG. 2



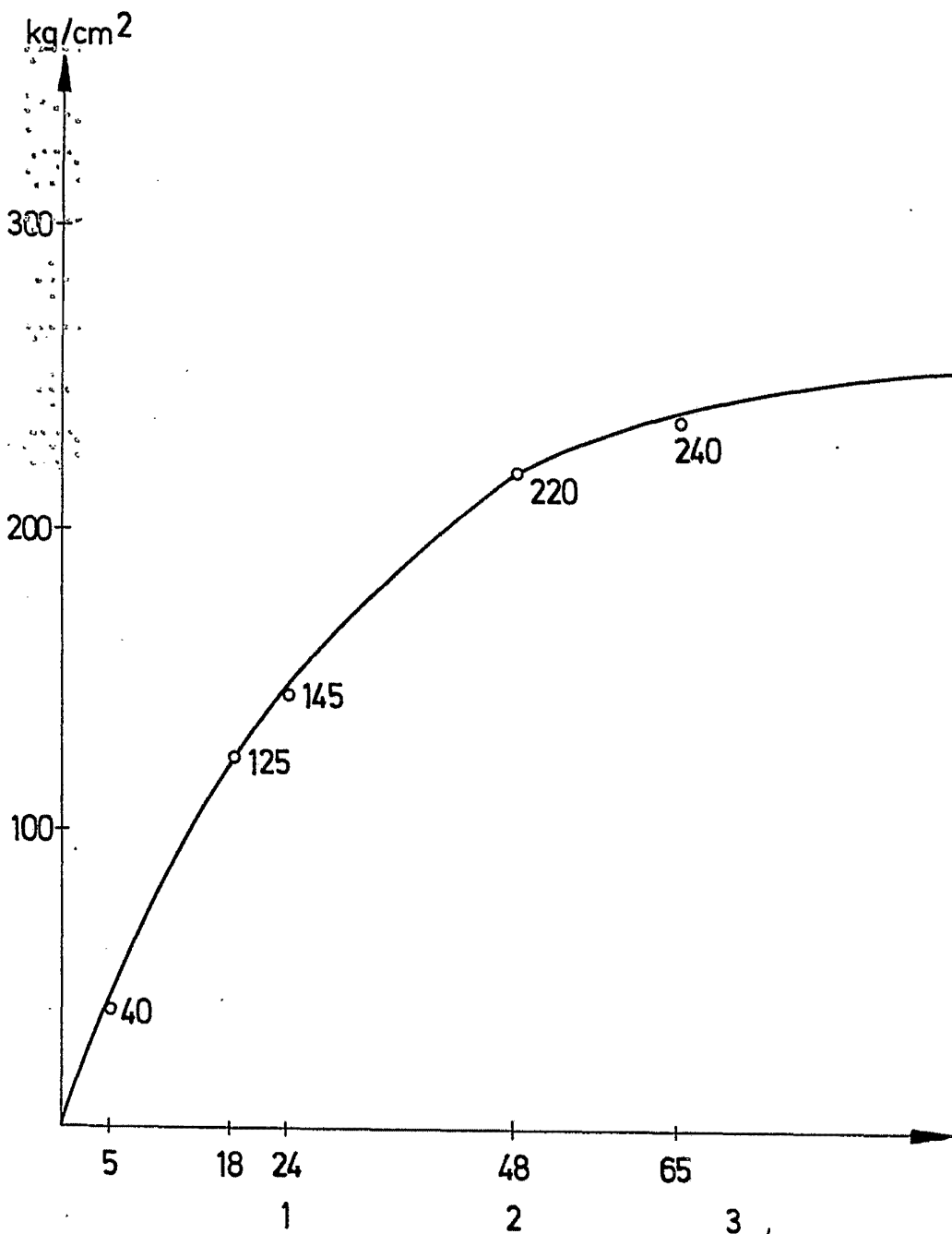
Escala variable

Madrid, 29 Diciembre 1970

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS  
P.P.

386871

FIG.3



Escala variable

Madrid, 28 Diciembre 1970

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS  
P.P.