

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	454075	12	A 1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	9 DIC. 1976		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	60	PAIS
	31	NUMERO			
		P 25 55 317.7	9 de Diciembre de 1.975		Alemania

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			E21D		

64	TITULO DE LA INVENCION
	PERFECCIONAMIENTOS EN ESCUDOS DE CONTENCION PARA ABRIR TUNELES GALERIAS U OTRAS CAVIDADES.

71	SOLICITANTE (ES)
	GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	4670 Lünen, República Federal Alemana.

72	INVENTOR (ES)
	HANS JUTTE, DIETER STUCKMANN.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. JAIME GOMEZ-ACEBO y MUDET.

VERBODEN TOEGANG TOT DEZIEZE PAGINA VAN DE MEMORIA

POOR
QUALITY

La presente invención se refiere a un escudo de contención para abrir túneles, galerías ó otras cavidades, con cuchillas de avance prensables hacia delante que están apoyadas en un bastidor de apoyo remolcable y están dotadas de cuchillas seguidoras que aseguran la sección transversal del hueco en la zona trasera y que
5
juntamente forman una cola de escudo para meter elementos de entibación.

Para abrir túneles, galerías y similares en el terreno - son conocidos escudos de contención cuya envuelta de escudo está
10
formada por distintas cuchillas de avance que se apoyan y guían en un bastidor de apoyo común y que son prensables hacia delante, en dirección de avance, individualmente ó por grupos, mediante cilindros de prensa hidráulicos. Es también conocido dotar a las cuchillas de avance de colas de cuchilla, denominadas cuchillas seguidoras, que sirven para asegurar el hueco en la zona crítica entre
15
el escudo y la entibación definitiva.

Se ha propuesto ya ubicar en la cola del escudo formada por las cuchillas seguidoras, elementos de entibación, tales como tubbings, láminas de entibación, arcos de galería y similares, que
20
en el siguiente prensado hacia adelante de las cuchillas de avance aseguran la sección transversal de la galería en la zona dejada libre por las cuchillas seguidoras. Al prensarse hacia adelante las cuchillas de avance queda libre entre la pared del hueco y estos elementos de entibación un intersticio cuya dimensión radial
25
es aproximadamente igual al espesor de las cuchillas seguidoras. Este intersticio favorece el que surjan asentamientos del terreno, que tienen que evitarse especialmente al pasarse por debajo de zonas edificadas. Además se producen dificultades debido a que los elementos de entibación ubicados en la cola del escudo no obtienen un contacto firme en el terreno circundante al avanzarse las

cuchillas seguidoras, a causa del intersticio que se produce, con lo cual se pone en duda la estabilización y la capacidad portante de estos elementos de entibación.

5 Existe la posibilidad de llenar dicho intersticio con compuesto de moldeo, suspensiones ó otras masas inyectadas endurecibles, como especialmente hormigón inyectado, para evitar asentamientos y lograr una firme conexión de la entibación al terreno circundante. Pero con las altas presiones de inyección necesarias existe el peligro de que la masa inyectada se presione saliéndose del intersticio y fluya por ejemplo al espacio de trabajo del escudo.

10 Si al pasarse por capas acuíferas se trabaja en el escudo de contención con una sobrepresión, se puede llegar a indeseadas caídas de presión en la cámara de presión, ya que el aire se escapa por los intersticios y aberturas del escudo y de sus cuchillas de avance.

15 Es cometido de la invención eliminar dichas dificultades y especialmente crear un escudo de contención con el que pueden ubicarse compuestos de moldeo ó de inyección y similares en la zona de la cola del escudo, sin que exista el peligro de que se escapen estas masas del intersticio y fluyan al espacio de trabajo del escudo. Además, la invención tiene por finalidad una ventajosa estructuración de una cuchilla de avance, la cual es empleable para escudos de contención de la clase mencionada.

20 La invención está caracterizada por una junta de cola de escudo dispuesta en las cuchillas seguidoras y que hermetiza respecto al espacio de trabajo del escudo el intersticio que hay en el lado inferior de las cuchillas seguidoras.

25 Preferentemente la junta de cola de escudo presenta juntas longitudinales que están aplicadas a los cantos longitudinales de las cuchillas seguidoras y hermetizan los intersticios longitudi-

nales entre las cuchillas seguidoras contiguas. Además se recomienda aplicar al lado inferior de las cuchillas seguidoras, a separación de sus extremos libres, juntas transversales que hermetizan el intersticio entre las cuchillas seguidoras y los elementos de entibación aplicados a la cola del escudo. Estos elementos de entibación constan por ejemplo de tubbinge, especialmente los denominados tubbinge de construcción ligera, si bien para esto pueden preverse también otros elementos de entibación de una entibación provisional ó definitiva, especialmente arcos de galería, con recubrimientos de esteras ó láminas, y similares.

Las juntas longitudinales y/o transversales constan preferentemente de material flexible ó elástico, como especialmente goma ó material sintético. La disposición puede ser de manera que las juntas longitudinales y/o transversales encajan en escotes, ranuras ó similares de las cuchillas seguidoras.

En una forma de ejecución preferentemente conveniente, las juntas longitudinales de las cuchillas seguidoras están desarrolladas y dispuestas de manera que éstas se destacan del lado inferior de las cuchillas seguidoras en aproximadamente la medida del intersticio. Mediante esto se garantiza que aún al avanzarse hacia adelante sucesivamente las cuchillas de avance se hermetice perfectamente en cualquier momento el intersticio entre las cuchillas seguidoras y los elementos de entibación ubicados en la cola del escudo, de manera que las masas inyectadas endurecibles, metidas a presión en el intersticio con altas presiones de inyección, no pueden escaparse del intersticio ni fluir al espacio de trabajo del escudo.

Según otra forma de ejecución ventajosa la citada junta transversal de la cola del escudo consta de una junta circular que en este caso es arrastrable en dirección de avance, separadamente

de las cuchillas de avance y de sus cuchillas seguidoras. Al tratar
se de una cola de escudos cilíndrica puede emplearse una junta cir-
cular en forma de anillo. La junta circular puede por ejemplo aco-
plarse con el bastidor de apoyo del escudo de contención, de tal -
5 manera que esta al remolcarse el bastidor de apoyo se arrastra por
éste en dirección de avance. También existe la posibilidad de aco-
plar la junta circular a través de cilindros hidráulicos con el bas-
tidor de apoyo del escudo de contención, de manera que ésta pueda
adelantarse en dirección de avance independientemente del bastidor
10 de apoyo. La junta circular puede por lo demás estar fijada a un -
portajunta en forma de anillo en el que ataca los elementos que la
acoplan con el bastidor de apoyo del escudo de contención.

Según la invención existe también la posibilidad de desar-
rollar la junta circular de manera que esta sea expansible ó ensan-
15 chable radialmente. Aquí puede también emplearse una junta circular
que con ayuda de un medio de presión, por ejemplo aire comprimido,
pueda ensancharse radialmente con el fin de lograr un seguro cierre
del intersticio.

Mediante expansión ó ensanchamiento radial de la junta ra-
20 dial, puede conseguirse también un apoyo de las cuchillas seguido-
ras contra los elementos de entibación ubicados en la cola del es-
cudo, y en caso dado incluso una expansión de las cuchillas segui-
doras contra la pared del hueco. Esto último es posible especial-
mente cuando las cuchillas seguidoras están conectadas articuladas
25 a las cuchillas de avance, de tal manera que estas pueden expandir
se radialmente contra la pared del hueco.

Las cuchillas de avance según la invención para un escudo
de contención se caracterizan porque por lo menos en uno de los -
brazos longitudinales de su cuchilla seguidora está fijada una jun-
ta longitudinal flexible que consta por ejemplo de una junta plana

elástica ó de una junta perfilada. La junta longitudinal puede estar fijada al lado inferior de la cuchilla seguidora y/o a su canto longitudinal. Se recomienda desarrollar la junta longitudinal y aplicarla a la cuchilla seguidora de tal manera que ésta se destaque del lado inferior de la cuchilla seguidora en aproximadamente la dimensión radial del intersticio. Según una forma de ejecución preferente, en el lado inferior, de la cuchilla seguidora está fijada a separación de su extremo libre una junta transversal de material flexible. La disposición es aquí convenientemente de manera que la junta transversal y la junta longitudinal sobresalgan del lado inferior de la cuchilla seguidora en aproximadamente la misma medida, y así puede originar una segura hermetización del intersticio en cualquier posición de las cuchillas de avance. Como ya se ha mencionado la cuchilla seguidora está unida convenientemente articulada con la cuchilla de avance propiamente dicha.

En el dibujo se representan ejemplos de ejecución de la invención.

La figura 1 muestra un escudo de contención según la invención en sección longitudinal.

Las figuras 2 a 7, 9 y 10 muestran diferentes formas de ejecución de una cuchilla de avance con junta de cola de escudo;

La figura 8 muestra esquemáticamente una vista en planta del lado inferior de la cuchilla de avance representada en sección longitudinal en la figura 7.

En la figura 1 se muestra un escudo de contención cuya envuelta de escudo se forma por una multiplicidad de cuchillas de avance 10 esencialmente paralelas al eje, que se apoyan en un bastidor de apoyo 11 común y son prensables hacia adelante en la dirección de avance V individualmente ó por grupos mediante cilindros de prensa 12 hidráulicos. El bastidor de apoyo 11 consta de

dos partes de bastidor 13 y 14 anulares que están unidas a través
riostros longitudinales diagonales 15 formando un bastidor rígido
Los cilindros de prensa 12 hidráulicos están incluidos articulados
entre el bastidor de apoyo 11 y las cuchillas de avance 10. A cada
5 cuchilla de avance 10 está asociado un cilindro de prensa propio.
Es por lo tanto posible prensar hacia adelante en dirección de a-
vance V individualmente ó por grupos las cuchillas de avance 10,
apoyándose el correspondiente cilindro de prensa 12 contra el bas-
tidor de apoyo 11. Tan pronto como todas las cuchillas de avance -
10 se han prensado hacia adelante en la cuantía de la carrera de los
cilindros, puede remolcarse en un paso el bastidor de apoyo 11 me-
diante impulsión de los cilindros 12 en sentido contrario, apoyán-
dose los cilindros 12 en las cuchillas de avance 10 que están en -
contacto por fricción con el terreno circundante. Los escudos de -
15 contención de esta clase son en sí conocidos y no requieren ningun-
na otra aclaración.

Las distintas cuchillas de avance 10 están dotadas de colas
de cuchillas traseras, denominadas cuchillas seguidoras 16 que ase-
guran contra derrumbamiento del terreno circundante la zona crítica
20 ca entre el extremo trasero del escudo de contención y la entiba-
ción definitiva. Las cuchillas seguidoras 16 forman en conjunto -
una cola de escudo cilíndrica.

Como muestra la figura 1 pueden ubicarse en la cola del es-
cudo elementos de entibación 17 que aquí constan de tubbings, pre-
25 ferentemente tubbings de construcción ligera. Cada anillo tubbings
se compone de modo conocido de varios segmentos de tubbings atorni-
llados entre sí. Puede verse que los tubbings 17 ubicados en la -
cola de escudo de cuchillas seguidoras 16, al prensarse hacia ade-
lante las cuchillas de avance 10 en dirección de avance V salen pa-
rás de la cola del escudo y aseguran ahora la sección transver-

sal del hueco que queda libre detrás de la cola del escudo. En la figura 1 se ve además que al prensarse hacia adelante las cuchillas de avance 10 y al adelantarse las cuchillas seguidoras 16 se forma entre la periferia de los tubbings 17 y la pared del hueco 18 intersticio 19 que pueden dar lugar a asentamientos. Para evitar esto se rellenan los intersticios 19 mediante compuesto de moldeo ó de inyección endurecible, especialmente hormigón inyectado. Esta masa inyectada se mete con alta presión por ejemplo a través de una tubería de inyección 20. Para hermetizar el intersticio 19 respecto al espacio de trabajo del escudo, el escudo de contención presenta una junta de cola de escudo en su cola de cuchillas. En el ejemplo de ejecución de la figura 1 esta junta de cola de escudo consta de una junta transversal 21 que aquí está desarrollada como junta circular en forma de anillo, que da la vuelta, y de juntas longitudinal 22 que, como muestra la figura 2, se hallan entre los cantos longitudinales de las cuchillas seguidoras 16 contiguas y hermetizan aquí el intersticio entre las cuchillas seguidoras. Dichas juntas 21 y 22 son convenientemente de material elástico ó flexible, como especialmente goma, material sintético y similares. Según la figura 2, las juntas longitudinales 22 están desarrolladas como juntas planas ó labiadas, flexibles, que encajan herméticamente en ranuras 23 de los cantos longitudinales que se miran entre sí de cuchillas seguidoras 16, contiguas. Aquí la disposición es de manera que cada cuchilla seguidora 16 lleva sólo en uno de ambos cantos longitudinales una junta longitudinal 22 fijada en la ranura 23, la cual entra desplazable libremente en la ranura 23 de la cuchilla seguidora contigua. Por lo tanto las cuchillas de avance 10 pueden prensarse hacia adelante en la dirección de la flecha V independientemente unas de otras, juntamente con sus cuchillas seguidoras 16, -

5

10

15

20

25

...n que debido a ello deje de existir la junta en los cantos longi-

tudinales de las cuchillas seguidoras.

En el ejemplo de ejecución representado la junta circular 21 no está fijada a las colas de las cuchillas 16. Esta puede estar acoplada con el bastidor de apoyo 11 a través de elementos de acoplamiento mecánicos ó cilíndricos hidráulicos, lo cual no está representado en la figura 1, de tal manera que éstas al remolcarse el bastidor de apoyo en la dirección de la flecha V se arrastran por este ó pueden adelantarse en la dirección de la flecha V independientemente del bastidor de apoyo mediante los cilindros incluidos, deslizándose éstas sobre la superficie exterior del tubbings cilíndrica. Sería también posible fijar la junta circular 21 exteriormente al tubbings 17 ubicado el último en la cola de escudo. En este caso la junta circular consta convenientemente de distintas secciones de una longitud igual a la longitud periférica de los distintos segmentos de tubbings. Es además posible trabajar con juntas circulares 21 perdidas, que en este caso no se remolcan pues en dirección de avance V.

En la figura 1 se ve que la tubería de inyección 20 pasa a través de la junta circular 21 y desemboca en el intersticio 19 que se rellena con la masa de inyección en el prensado hacia adelante. La masa de inyección endurecible está indicada en 24 en la figura 1. Esta origina una conexión íntima de los anillos de tubbings al terreno circundante y de este modo impide asentamientos del terreno.

La junta circular 21 puede desarrollarse también de manera que sea expansible ó ensanchable radialmente contra las caras interiores de las cuchillas seguidoras 16. Pueden emplearse por ejemplo una junta de manguera que pueda ensancharse radialmente con ayuda de un medio de presión, por ejemplo aire comprimido, con el fin de ensanchar los elementos de ondulación 17 que están en la cola del es-

cudo, en toda su periferia contra las cuchillas seguidoras 16, y -
originar al mismo tiempo una perfecta hermetización del intersticio
19. También existe la posibilidad de unir las cuchillas seguidoras
16 giratorias con las cuchillas de avance 10 propiamente dichas, a
5 través de articulaciones 25 con ejes de articulación que transcur-
ren transversales a los ejes de las cuchillas, de tal manera que -
las cuchillas seguidoras puedan abrirse contra la pared del hueco
18. Esta expansión puede originarse con ayuda de la junta circular
21 ensanchable. Pero en lugar de ésto, los elementos de entibación
10 17 entibados en la cola del escudo pueden desarrollarse también de
manera que éstos puedan abrirse radialmente contra las cuchillas
seguidoras 16 por medio de cilindros de expansión, cuñas de expan-
sión, husillos ó similares, por ejemplo con lo cual las cuchillas
seguidoras se presionan contra la pared del hueco 18 a través de
15 la junta circular 21.

En las figuras 3 a 10 están representados varios ejemplos
de ejecución de una junta de cola de escudo.

En el ejemplo de ejecución de la figura 3 están dispuestas
entre colas de cuchilla contiguas 16 de las cuchillas de avance 10
20 juntas perfiladas en forma de T 29 como juntas longitudinales, que
tienen su alma 26 en el intersticio entre los cantos longitudina-
les de las cuchillas seguidoras contiguas y su ala 27 se ciñe a -
modo de labios de junta contra el lado inferior de la cuchilla se-
guidora contigua 16. En ésto una de las alas de las juntas longi-
25 tudinales está fijada a la concerniente cuchilla seguidora 16, tal
y como se indica en 28.

En el ejemplo de ejecución de la figura 4, se emplean jun-
tas de perfil 30 en forma de H, que con sus alas encajan en esco-
tes perfilados 31 correspondientes en los cantos longitudinales -
de las cuchillas seguidoras, mientras que su alma 32 se halla en-

tre los cantos longitudinales de las cuchillas seguidoras. También aquí cada cuchilla seguidora 16 presenta sólo en uno de sus dos cantos longitudinales una junta longitudinal fijada a ella.

5 En la figura 5, está representada una junta longitudinal que consta de tiras de obturación 40 y 41 dispuestas en ambos cantos longitudinales opuestos de las cuchillas seguidoras 16, las cuales encajan una en otra mediante salientes y cavidades.

10 La junta longitudinal de la figura 6, consta de juntas planas 50 que se hallan en los lados inferiores de las cuchillas seguidoras 16, en ranuras 51 practicadas aquí. Las juntas planas 50 fijadas en 52 a una de las cuchillas seguidoras, se ciñen con sus faldas de obturación elásticas contra el fondo de la ranura dispuesta en la cuchilla seguidora contigua.

15 En las figuras 7 y 8, está representado otro ejemplo de ejecución, en el que las juntas longitudinales 60 dispuestas en los intersticios longitudinales entre cuchillas seguidoras 16 contiguas, se destacan hacia abajo más allá del lado inferior 16' de las cuchillas seguidoras. En el lado inferior de las cuchillas seguidoras están puestas además juntas transversales 61 que se extienden esencialmente por todo el ancho de las cuchillas seguidoras. Las caras frontales 60' de las juntas longitudinales 60, se hallan aproximadamente en un plano común con los lados inferiores 61' de las juntas transversales 61, de manera que las juntas longitudinales 60, se ciñen herméticamente contra los elementos de entubación 17 con estas caras 60' sobresalientes (figura 1). De este modo se garantizan el que persista la junta de la cola de las cuchillas al prensarse hacia adelante las cuchillas de avance 10. Las juntas longitudinales 60 están también en este ejemplo de ejecución fijadas en cada caso a una de las cuchillas seguidoras 16, mientras que éstas se ciñen herméticamente con contacto de desli-

zamiento contra las cuchillas seguidoras contiguas.

5 El ejemplo de ejecución de la figura 9, se diferencia de los de las figuras 7 y 8, esencialmente sólo porque aquí como juntas longitudinales están previstos perfiles de obturación con perfil en T 70, que con sus alas de la T encajan en ranuras 71 de los cantos laterales de las cuchillas seguidoras 16, mientras que sus almas 72 se destacan más allá del lado inferior de las cuchillas seguidoras y se ciñen herméticamente contra la periferia de los elementos de entibación 17, tal como es el caso también al tratarse de las juntas transversales 61.

10 En el ejemplo de ejecución de la figura 10 se emplean como juntas longitudinales juntas planas 80 que ajustan en ranuras abiertas en los bordes dispuestas en los lados inferiores de las cuchillas seguidoras 16, y se destacan asimismo más allá del lado inferior de las cuchillas seguidoras.

15 Se comprende que para las juntas longitudinales y transversales es empleable una multiplicidad de perfiles de diferentes materiales para juntas. Las juntas longitudinales representadas en las figuras 3 y 4, pueden desarrollarse sin más en adaptación a los ejemplos de ejecución de las figuras 7 a 10, de manera que también aquí las juntas longitudinales se destacan más allá del lado interior de las cuchillas seguidoras 16, en la medida del intersticio.

20 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5
10
15

1.- Perfeccionamientos en escudos de contención para abrir túneles, galerías ó otras cavidades, con cuchillas de avance prensables hacia adelante que están apoyadas en un bastidor de apoyo remolcable y están dotadas de cuchillas seguidoras que aseguran la sección transversal del hueco en la zona trasera y que juntamente forman una cola de escudo para meter elementos de entibación caracterizados porque se dispone una junta de cola de escudo en las cuchillas seguidoras para hermetizar respecto al espacio de trabajo del escudo el intersticio del lado inferior de las cuchillas seguidoras.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se disponen juntas longitudinales en los cantos longitudinales de las cuchillas seguidoras.

15

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque se disponen juntas transversales en los lados inferiores de las cuchillas seguidoras a separación de sus extremos libres.

20

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizados porque las juntas longitudinales y/o transversales se realizan de material flexible, como especialmente goma, material sintético ó similares.

25

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque las juntas longitudinales se destacan más allá del lado inferior de las cuchillas seguidoras.

6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque las juntas longitudinales y/o transversales encajan en escotes, ranuras, ó similares, de las cuchillas seguidoras.

7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones

1 a 6, caracterizados porque las cuchillas seguidoras presentan sólo en uno de sus dos cantos longitudinales una junta longitudinal aplicada.

5 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque la junta transversal consta de una junta circular que es arrastrable en dirección de avance, por las cuchillas de avance y sus cuchillas seguidoras.

10 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque la junta circular se acopla con el bastidor de apoyo.

10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizados porque la junta circular es expansible ó ensanchable radialmente.

15 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque la junta circular es ensanchable con ayuda de un medio de presión preferentemente aire comprimido.

20 12.- Perfeccionamientos según una ó varias de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizadas porque cuando se dispone una cuchilla de avance con una cuchilla seguidora dispuesta en ella, por lo menos en uno de los cantos longitudinales de la cuchilla seguidora se fija una junta longitudinal flexible.

25 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque la junta longitudinal consta de una junta plana elástica ó de una junta de perfil.

14.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 12 ó 13 caracterizados porque la junta longitudinal se fija al lado inferior de la cuchilla seguidora.

15.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizados porque la junta longitudinal se destaca más allá del lado inferior de la cuchilla seguidora.

16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizados porque en el lado inferior de la cuchilla seguidora se aplica una junta transversal a separación de su extremo libre.

5 17.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 15 y 16 caracterizados porque la junta longitudinal se destaca más allá - del lado inferior de la cuchilla seguidora aproximadamente en la misma medida que la junta transversal.

10 18.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizados porque la cuchilla seguidora se une articuladamente con la cuchilla de avance.

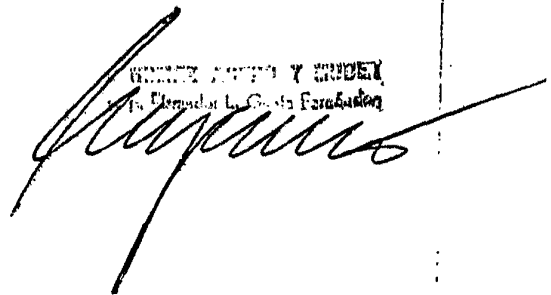
15 19.- Perfeccionamientos en escudos de contención para abrir túneles galerías ó otras cavidades; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria, consta de 14 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 6 DIC. 1976

GEWESCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA

HERMANN RUTTEN Y UNDEY
Ingenieros de Minas y Metales



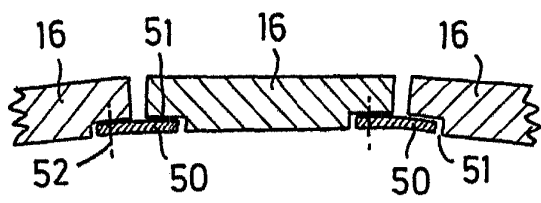
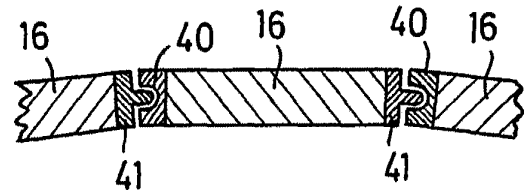
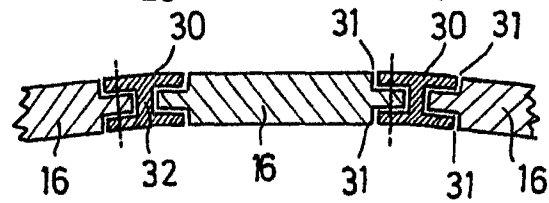
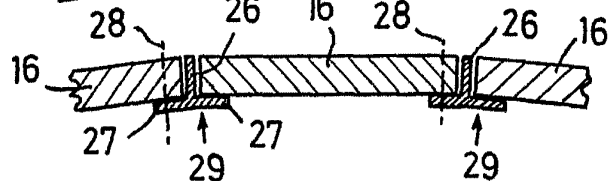
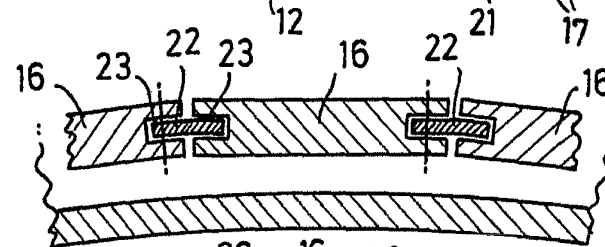
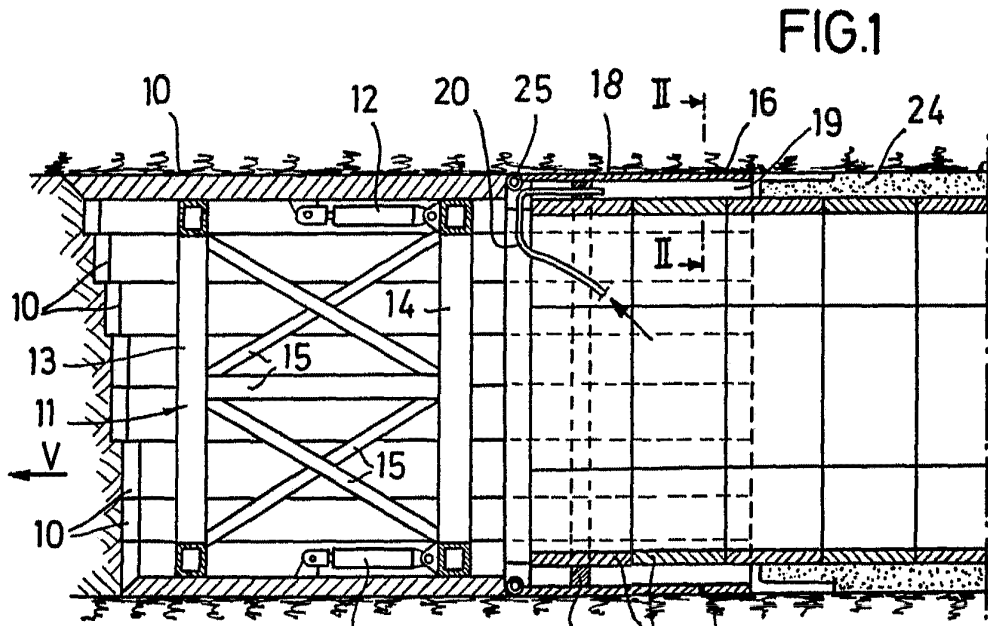


FIG.1

FIG.2

FIG.3

FIG.4

FIG.5

FIG.6

M. H. C.
[Handwritten signature]

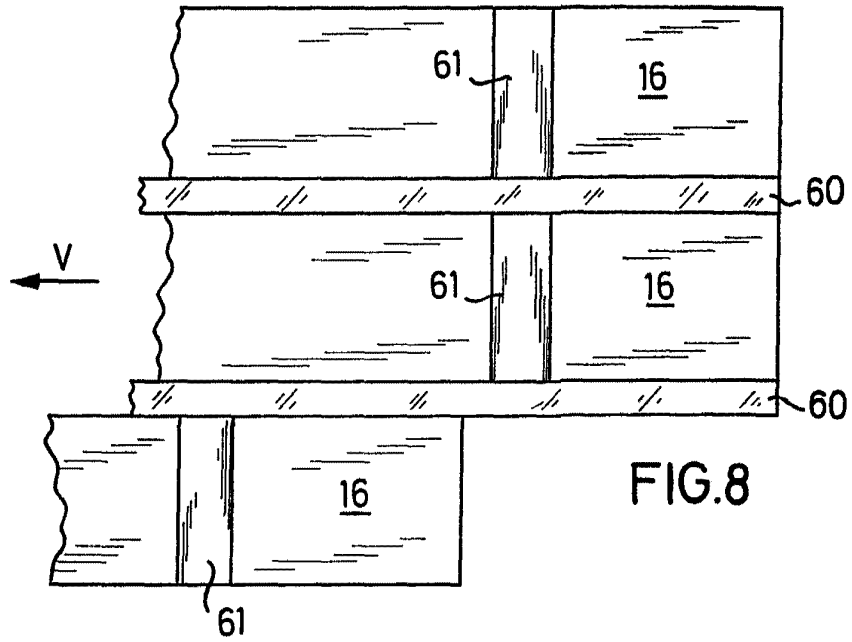


FIG. 8

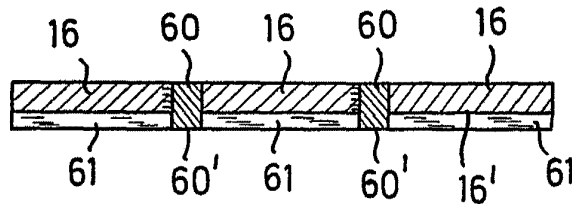


FIG. 7

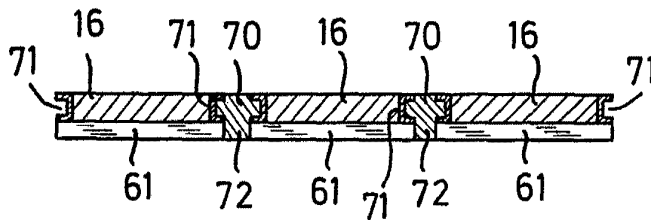


FIG. 9

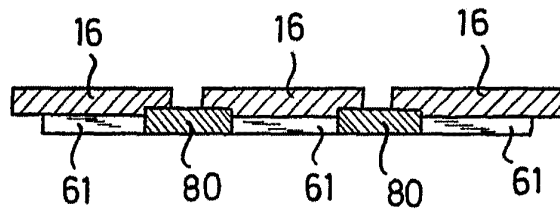


FIG. 10

J. GOMEZ ACEBO Y MÓDEI
p. p. Firmados L. Goeta Fernández