



19 ES	11 21	NUMERO	10 AT
		455.871	
22		FECHA DE PRESENTACION	
		11-2-77	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 26 05 740.9	13-2-76	ALEMANIA
P 26 05 741.9	13-2-76	ALEMANIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E21D;E02D	

54 TITULO DE LA INVENCION
UN ESCUDO PARA PERFORAR TUNELES U OTRAS CAVIDADES CUALESQUIERA.

71 SOLICITANTE (S)
GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
4670 LUNEN, Alemania Federal.

72 INVENTOR (ES)
Dieter STUCKMANN, Hans JUTTE ambos de nacionalidad alemana.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 El invento se refiere a un escudo para perforar tú
neles u otras cavidades cualesquiera, cuyas cuchillas perfo
radoras, provistas de cuchillas seguidoras, son hechas avan
zar a presión en la dirección de la perforación, bien sea
5 de manera individual, o bien por grupos, asegurándose en el
transcurso de la perforación la pared del anchurón por medio
de un revestimiento de hormigón.

Los escudos se utilizan sobre todo para perforar tú
neles, galerías u otras cavidades cualesquiera en el terre-
10 no. Es conocido dotar las cuchillas perforadoras de los es
cudos de prolongaciones posteriores, las llamadas cuchillas
seguidoras, que vienen a asegurar la zona comprendida entre
el extremo posterior del escudo y la entibación ya termina
da. Al ser hechas avanzar las cuchillas perforadoras a pre
15 sión, son arrastradas las cuchillas seguidoras. En cuanto
todas las cuchillas seguidoras han avanzado en la magnitud
de la carrera de los cilindros compresores asignados a las
cuchillas perforadoras, se asegura la zona de la pared del
anchurón dejada al descubierto por las cuchillas seguidoras.
20 disponiendo para ello una entibación.

Al atravesarse terrenos mullidos, es conocido asi
mismo sellar la pared del anchurón, antes de montarse la en-
tibación definitiva, empleando para ello masas proyectables
endurecibles, en especial hormigón proyectado. También ha
25 sido ya propuesto introducir en el espacio formado por las
cuchillas seguidoras elementos de entibación, tales como
arcos de entibación, que apuntalan las cuchillas seguidoras
y que, al ser hechas avanzar las cuchillas perforadoras, ase
guran la zona de la sección transversal del anchurón dejada
30 al descubierto por las cuchillas seguidoras.

1 El invento se ha propuesto mejorar a tal efecto un
escudo, junto con sus cuchillas perforadoras y cuchillas se
guidoras, destinado a la puesta en práctica de un procedi-
5 miento para obtener un revestimiento de hormigón, procedi-
miento que, empleando el escudo, sea de gran rendimiento, y
especialmente efectivo en cuanto al aseguramiento de la sec
ción transversal del anchurón.

El procedimiento realizado con el escudo de acuer-
do con el invento se distingue por el hecho de que el re-
10 vestimiento de hormigón, visto en la dirección periférica
de la sección transversal del anchurón, se confecciona por tra-
mos, de tal modo que se aplica hormigón proyectado sobre las
zonas de superficie de la pared del anchurón que, en los su
cesivos avances de las cuchillas seguidoras o grupos de cu
15 chillas seguidoras, han quedado al descubierto en forma de
franjas, efectuándose la aplicación antes de que sea hecha
avanzar la cuchilla seguido o el grupo de cuchillas segui-
doras siguiente en cada caso.

Según este procedimiento es posible por consiguien-
20 te llevar a cabo el trabajo de entibación de tal modo, que
en el transcurso del avance de las diversas cuchillas segui-
doras, la zona superficial de la pared del anchurón que an
teriormente estaba cubierta por ellas, queda asegurada inme-
diatamente al ser aplicado encima hormigón proyectado. Al
25 mismo tiempo es posible coordinar de tal modo entre sí la
velocidad de avance de las cuchillas seguidoras y el proce-
so de proyección, que la pared del anchurón no quede en nin-
gún momento sin asegurar en una zona superficial considera-
ble al descubierto. De manera especialmente conveniente puede
30 ser puesto en práctica el procedimiento, haciendo que las

1 cuchillas seguidoras avancen sucesivamente de abajo hacia
arriba de manera individual o por grupos, quedará la pared
del anchurón asegurada correspondientemente por secciones
desde abajo hacia arriba, mediante la aplicación del hormi-
5 gón proyectado. En este método del procedimiento se va cons-
tituyendo por lo tanto el revestimiento de hormigón por sec-
ciones a partir del piso hacia el techo. Al mismo tiempo es
posible aplicar la entibación definitiva de hormigón inmedia-
tamente en el espesor definitivo, sin necesidad de encofra-
10 dos especiales.

Para poder realizar el trabajo de hormigonado lo
más independientemente posible del trabajo de perforación,
se recomienda disponer las cosas de modo que las cuchillas
seguidoras puedan ser hechas avanzar individualmente o por
15 grupos en la dirección de la perforación, independientemente
de las cuchillas perforadoras que les están asignadas. Con
ello es posible aplicar el revestimiento de hormigón direc-
tamente detrás del escudo, es decir, en la zona de sus cu-
chillas seguido, y ya en un momento en el que las cuchillas
20 perforadoras no han sido hechas avanzar con ayuda de sus
cilindros compresores en la magnitud de la carrera inmedia-
ta siguiente:

El procedimiento se pone convenientemente de tal
modo en práctica, que antes de ser aplicado por secciones
25 el revestimiento de hormigón proyectado, se introducen en
la zona del escudo formada por las cuchillas seguidoras ele-
mentos de entibación en forma de aros o arcos, a la vez que
elementos de armadura, tales como con preferencia enrejados
de acero. Los elementos de entibación apuntalan las cuchillas
30 seguidoras cargadas por el terreno circundante. Al mismo

1 tiempo forman parte de la entibación de hormigón definitiva,
en donde permanecen.

5 En el procedimiento se confecciona el revestimien
to de hormigón en diversas etapas de hormigonado, siendo
las secciones de un largo que, visto en la dirección de la
perforación, es igual aproximadamente a la carrera de los
cilindros hidráulicos o similares que hacen avanzar las cu
chillas seguidoras. Al mismo tiempo se confecciona cada sec
ción hormigonada a su vez a base de sucesivas secciones pe
10 riféricas individuales. Para conseguir una entibación de hor
migón estable y compacta, propone otra característica del
invento que el revestimiento de hormigón sea aplicado de
tal modo que, visto en la dirección de la perforación- re-
sulte un dentado de las sucesivas secciones hormigonadas.
15 Puede conseguirse ésto de distintas maneras, mediante un
perfilado apropiado de los extremos de las cuchillas segui
doras, y/o mediante una disposición escalonada de los extre
mos de las cuchillas seguidoras.

20 Para la puesta en práctica del procedimiento se uti
liza convenientemente el escudo de acuerdo con el invento que,
tal como es conocido, está equipado con cuchillas perforadoras
sustentadas en un bastidor de apoyo, que pueden ser hechas
avanzar a presión individualmente o por grupos, y que están
provistas de cuchillas seguidoras que aseguran el anchurón en
25 la zona posterior del escudo. De acuerdo con el invento, las
cuchillas seguidoras son a este respecto desplazables en la
dirección de perforación, con relación a sus cuchillas perfo
radoras. Para ello, las cuchillas seguidoras están dispuestas
preferentemente de modo que son desplazables de manera teles
30

1 cópica en las cuchillas perforadoras. En esta conformación
del escudo y de sus cuchillas perforadoras es posible por lo
tanto hacer avanzar las cuchillas seguidoras individualmente
5 o por grupos, de manera independiente de sus correspondien-
tes cuchillas perforadoras. Viene dada con ello la posibilida-
dad de asegurar la pared del anchurón en la zona posterior
del escudo por medio de una masa de sellado proyectada, en
especial hormigón proyectado, o bien disponiendo una entiba-
10 ción definitiva, tal como, sobre todo, una entibación de hor-
migón proyectado, y ello antes todavía de que las cuchillas
perforadoras acopladas con las cuchillas seguidoras hayan si-
do hecho avanzar a presión en la dirección de perforación. Los trá-
bajos de aseguramiento y de entibación pueden ser realizados
15 por consiguiente de manera ampliamente independiente del tra-
bajo de perforación y respectivamente del avance a presión
de las cuchillas perforadoras.

Para el avance de las cuchillas seguidoras se emplean
convenientemente dispositivos especiales de arrastre, que
preferentemente consisten en cilindros hidráulicos. A este,
20 respecto es posible asignar a cada cuchilla seguidora su pro-
pio cilindro hidráulico. Ahora bien, en lugar de ello se pue-
den reunir también las cuchillas seguidoras en grupos de cu-
chillas seguidoras, cada uno de los cuales puede ser hecho
avanzar por medio de un cilindro hidráulico común. En el ca-
25 so de que las cuchillas seguidoras puedan moverse de manera
telescópica con respecto a sus cuchillas perforadoras, es re-
comendable disponer los cilindros hidráulicos en o dentro de
las cuchillas perforadoras, atacando los vástagos de émbolo
de los cilindros a las cuchillas seguidoras. Se recomienda
30

1 por lo demás dotar las cuchillas perforadoras de guías o si-
milares para las cuchillas seguidoras extensibles y retrai-
bles. Ahora bien, de acuerdo con el invento existe también
la posibilidad de disponer los dispositivos de arrastre en-
5 tre las cuchillas seguidoras y el bastidor de apoyo del es-
cudo.

Para conseguir el dentado citado anteriormente de las
sucesivas secciones de hormigonado y, con ello, un revesti-
miento de hormigón estable y compacto, se emplea con espe-
10 cial ventaja un escudo, cuyas cuchillas seguidoras están con-
formadas de tal modo, que al aplicarse el revestimiento de
hormigón proyectado, las secciones de hormigonado presenten
salientes y cavidades axiales en su superficie frontal vuel-
ta hacia el frente de perforación. En el caso de que en el
15 espacio del escudo formado por las cuchillas seguidoras se
introduzcan marcos de entibación de forma de aros o de ar-
cos, que se queden en la entibación de hormigón definitiva,
se consigue al mismo tiempo con esta configuración de las cu-
chillas seguidoras, que al mismo tiempo que se va introdu-
20 ciendo por secciones la entibación de hormigón proyectado, se
rellene también con hormigón proyectado la junta de la peri-
feria exterior de los marcos de entibación, de modo que se
establece de manera ventajosa una unión fija de los marcos de
entibación con el terreno que los circunda.

25 Para conseguir el mencionado perfil extremo de las cu-
chillas seguidoras, pueden éstas estar conformadas de tal mo-
do, que en sus extremos posteriores presente cada una de
ellas al menos una lengüeta axial o similar, cuyo ancho sea
menor que el ancho de las cuchillas seguidoras en su instan-
30 te parte de largo. Con preferencia se efectúa ésto de modo

1 que la lengüeta axial, vista desde arriba, se encuentre en
el eje central de la cuchilla seguidora, presentando esta
última, junto a la lengüeta axial, en cada caso una escota-
5 dura, en la que pueda penetrar el hormigón. En su lugar se
pueden disponer las cosas también de modo que las cuchillas
seguidoras, vistas desde arriba, presenten en sus extremos
posteriores dos lengüetas axiales, con una escotadura exis-
tente entre ambas. También existe la posibilidad de que las
cuchillas seguidoras, vistas desde arriba, estén dotadas de
10 biseles o de un perfil de forma aproximadamente de trapecio.

Las mencionadas lengüetas o los biseles o demás perfi-
les de las cuchillas seguidoras tienen -vistos en el sentido
longitudinal de las cuchillas seguidoras- preferentemente un
largo que es aproximadamente igual al ancho de un marco de
15 entibación de forma de aro o de arco, que sustenta las cu-
chillas

El mencionado encastre de las secciones axiales de hor-
migonado, así como la unión sólida de los marcos de entiba-
ción con el terreno circundante, pueden conseguirse también,
20 si para ello los extremos posteriores de las cuchillas se-
guidoras, situadas en la misma posición de avance, se dispo-
nen escalonados entre sí en la dirección de perforación.
También en este caso se consigue una configuración dentada de
las superficies frontales de las secciones de hormigonado. Se
25 recomienda a este respecto dimensionar las cuchillas seguido-
ras de manera distinta en su largo, de tal modo que en cada
caso se encuentre una cuchilla seguidora más corta entre dos
cuchillas seguidoras contiguas más largas.

El mencionado perfil extremo de las cuchillas seguidoras
30 es aplicable de manera especialmente ventajosa cuando las cu-

1 chillas seguidoras están dispuestas de manera desplazable
con respecto a sus cuchillas perforadoras. Ahora bien, pue-
de ser previsto también cuando las cuchillas seguidoras no
son desplazables con respecto a sus cuchillas perforadoras,
5 o sea, cuando unicamente pueden ser hechas avanzar junto con
las cuchillas perforadoras.

El escudo conforme al invento puede ser empleado para
la perforación de túneles, galerías y cualesquiera otras ca-
vidades en terrenos esponjosos o cohesivos, o en roca esta-
10 ble, así como también de manera ventajosa para excavar zanjas
abiertas. Para la conformación de las cuchillas perforadoras
provistas de cuchillas seguidoras extensibles y retraibles,
se reivindica protección independiente. Asimismo se solicita
protección independiente para las cuchillas seguidoras pro-
15 vistas del perfil extremo, y respectivamente para las cuchi-
llas de perforar equipadas con tales cuchillas seguidoras.

Otras características del invento se desprenden de las
diversas reivindicaciones y de la descripción siguiente de
los ejemplos de realización representados en el dibujo, mos-
trando:
20

La fig. 1, en sección longitudinal, un escudo de acuerdo
con el invento, que sirve aquí para abrir un túnel, una ga-
lería u otra cavidad cualquiera en el terreno;

25 la fig. 2, una sección parcial según la línea II - II
de la fig. 1;

la fig. 3, una sección transversal parcial correspondien-
te a la fig. 2, estando aquí una sección periférica mayor de
la pared del túnel asegurada mediante la aplicación de hormi-
gón proyectado;

30 la fig. 4, en sección longitudinal, un segundo ejemplo

1 de realización de un escudo de acuerdo con el invento;
la fig. 5, una vista desde arriba sobre los extremos de
varias cuchillas seguidoras del escudo representado en la
fig. 4, dispuestas unas junto a otras;
5 las figs. 6 a 8, en vista desde arriba, varios perfiles
extremos de las cuchillas seguidoras;
la fig. 9, en vista desde arriba, varias cuchillas se-
guidoras de un escudo dispuestas unas junto a otras, que
aquí se encuentran escalonadas entre sí con sus extremos.

10 El escudo representado en la fig. 1 consiste, de la ma-
nera conocida, en diversas cuchillas perforadoras 10, que
forman conjuntamente una camisa cilíndrica del escudo, la
cual asegura la sección transversal del túnel en la zona del
frente de perforación. Las cuchillas perforadoras 10, dis-
15 puestas paralelas unas junto a otras, se apoyan sobre una
bastidor de apoyo 12 común, que consiste en dos partes 13 y
14 dispuestas a cierta distancia una de otra en la dirección
de perforación V y que, a través de puntales longitudinales
y diagonales 15, están unidas para formar un armazón de bas-
20 tidor rígido. Entre las diversas cuchillas perforadoras 10 y
la parte posterior 14 del bastidor de apoyo 12, están inter-
calados de manera articulada cilindros hidráulicos compresores 16.

25 El escudo es hasta aquí ya conocido. Cargando con presión
los cilindros compresores 16, pueden ser hechas avanzar las cu-
chillas perforadoras 10 de manera individual o por grupos en
la dirección de perforación V, para lo cual los cilindros
compresores se apoyan contra el bastidor de apoyo 12, y este
último, mediante arrastre por fricción a través de las cu-
30 chillas perforadoras, contra el terreno circundante. En cuan-

1 to todas las cuchillas perforadoras 10 han sido hechas avan-
zar, puede hacerse seguir el bastidor de apoyo 12 un paso,
para lo cual todos los cilindros compresores 16 se cargan
con presión en sentido contrario.

5 El aseguramiento de la pared 17 del anchurón en la zona
de detrás del espacio de trabajo del escudo se efectúa por
medio de cuchillas seguidoras 18, que convenientemente consis-
ten en vigas de acero sin perfilar, de superficies lisas y
que, a diferencia de las disposiciones conocidas, en las que
10 las cuchillas seguidoras están dispuestas en las cuchillas
perforadoras de manera resistente a la tracción y en forma
indesplazable, son desplazables de manera telescópica en la
dirección de la flecha V, con relación a las cuchillas perfo-
radoras. Las cuchillas seguidoras 18 están acopladas para este
15 fin con las diversas cuchillas perforadoras 10, a través de
en cada caso un cilindro hidráulico separado 19. Los cilin-
dros 19 se encuentran convenientemente en bolsas o retraccio-
nes del perfil o similares de las cuchillas perforadoras 10.
Tal como muestra la fig. 1, las cuchillas perforadoras 10
20 pueden estar dotadas también de un perfil de cajón, estando
los cilindros 19 protegidos en el interior de estos perfiles
de cajón. Los vástagos de émbolo 20 de los cilindros 19 ata-
can en 21 a los extremos delanteros de las cuchillas segui-
doras 18. El acoplamiento tiene lugar convenientemente a tra-
25 vés de articulaciones.

La disposición se elige de modo que al retrotraerse los
vástagos de émbolo 20 de los cilindros 19, las cuchillas se-
guidoras 18 son arrastradas en la dirección de perforación V,
apoyándose los cilindros 19 contra las cuchillas perforado-
30 ras 10 que, a su vez, se apoyan en arrastre de fricción sobre

1 el terreno circundante. Es por consiguiente posible empujar
o arrastrar hacia adelante las cuchillas perforadoras 10 y
sus cuchillas seguidoras 18 en la dirección de la flecha V,
independientemente unas de las otras.

5 Este perfeccionamiento del escudo permite asegurar la
pared 17 del anchurón en la zona posterior del escudo de ma-
nera especialmente ventajosa y ampliamente independiente del
trabajo de perforación, aplicando para ello por secciones una
masa de sellado o de proyección. En la fig. 2 se ha indicado
10 en 22 la tobera de proyección de un cañón proyector, con la
que se proyecta una masa proyectable, en especial hormigón
proyectado contra la pared 17 del anchurón. Esto se puede rea-
lizar por secciones, de tal modo que al arrastrar hacia adelan-
te las diversas cuchillas seguidoras 18, se aplica inmediata-
15 mente hormigón proyectado sobre la superficie que con ello
ha quedado al descubierto. La fig. 1 muestra en la zona in-
ferior del suelo una cuchilla seguidora 18' que, con ayuda de
su cilindro 19, ha sido arrastrada hacia adelante en la mag-
nitud de la carrera total del cilindro, en la dirección de
20 la flecha V. Sobre la superficie de la pared 17 del anchurón
que con ello ha quedado al descubierto, se ha aplicado hormi-
gón proyectado 23 con ayuda del dispositivo proyector 22. A
continuación se arrastra hacia adelante, en la dirección de
la flecha, por ejemplo, la cuchilla seguidora 18" inmediata
25 más alta, asegurándose con ayuda del dispositivo proyector
22 la superficie de la pared 17 del anchurón tapada anterior-
mente por éste, aplicando para ello hormigón proyectado. De
este modo es posible confeccionar, mediante arrastre sucesivo
hacia adelante de las cuchillas seguidoras 18 ó de diversos
30 grupos de cuchillas seguidoras, un sellado con hormigón pro-

1 yectado o el revestimiento definitivo de hormigón proyecta-
do, por secciones y de modo que la pared del anchurón no
quede al descubierto y sin protección durante un prolongado
lapso de tiempo. Al mismo tiempo se puede proceder al se-
5 llado o al revestimiento con hormigón proyectado de manera
escalonada desde el suelo hacia el techo, tal como ha sido
señalado en las figs. 1 y 2.

En la representación en sección según la fig. 2, el hor-
migón proyectado ha sido aplicado en la zona de la cuchilla
seguidora 18' sobre la sección 17' de la pared del anchurón.
10 Al mismo tiempo, y al ser arrastrada hacia adelante la cu-
chilla seguidora 18" situada encima, queda al descubierto la
sección 17" de la pared del anchurón, y sobre este campo su-
perficial que ha quedado al descubierto, se proyecta el hor-
migón. La fig. 3 muestra el revestimiento de hormigón pro-
15 yectado en una zona periférica mayor de la pared del anchu-
rón.

Es recomendable introducir en el espacio envolvente ci-
lindrico formado por las cuchillas seguidoras 18 elementos
20 de una entibación pasajera o definitiva, tales como, en espe-
cial, marcos de entibación de forma de aros o de arcos. Las
figs. 1 a 3 muestran elementos de entibación 24 de forma de
aros que en el transcurso del trabajo de perforación se in-
troducen junto con enrejados de acero (que no han sido re-
25 presentados) en el espacio del escudo formado por las cuchi-
llas seguidoras 18, en forma que las apuntalen. Los elementos
de entibación 24 pueden quedarse en la entibación definitiva,
que consiste en la entibación 25 formada por hormigón proyec-
tado. Así, por ejemplo, si se prevé una entibación consisten-
30 te en tubbings, tales como, por ejemplo, tubbings para cons-

1 trucciones ligeras, se puede proceder al trabajo de entiba-
ción de modo que, por ejemplo, un grupo de cuchillas seguido-
ras 18 yuxtapuestas, cuyo ancho total es al menos aproximada-
mente igual al largo periférico de un segmento de un tubing,
5 son arrastradas hacia adelante, a continuación de lo cual se
introduce el segmento del tubing en el espacio que con ello
ha quedado libre. Arrastrando las cuchillas seguidoras 18 hacia
adelante por grupos, se puede entonces montar el aro tubing
partiendo del suelo y aplicando nuevos segmentos, para final-
10 mente cerrar el anillo insertando para ello el segmento del
techo. En este método de trabajo se puede prescindir even-
tualmente del sellado previo de la pared del anchurón.

El escudo representado en la fig. 4 se corresponde en su
estructura con el escudo conforme a la fig. 1. Las partes
15 concordantes han sido provistas del mismo signo de referen-
cia. También en el escudo de acuerdo con la fig. 4 son las
cuchillas seguidoras 18 desplazables de manera telescópica
con respecto a sus cuchillas perforadoras 10, estando estas cu-
chillas perforadoras dotadas de guías interiores, en las que
20 son insertables las cuchillas seguidoras 18.

Tal como muestra la fig. 4, las cuchillas seguidoras 18
extendidas se apoyan contra los marcos de entibación 24 de for-
ma de aro, que han sido introducidos en el espacio del escudo
de forma cilíndrica formado por las cuchillas seguidoras. La
25 separación entre dos marcos de entibación 24 contiguos es
aproximadamente igual a la carrera de los cilindros 19 de las
cuchillas seguidoras. Al introducirse los marcos de entiba-
ción 24 en el espacio del escudo formado por las cuchillas se-
guidoras 18, se introducen al mismo tiempo elementos de arma-
30 dura, con preferencia enrejados de acero 31, que recubren el

1 espacio comprendido entre los marcos de entibación 24 conti-
guos, en toda su periferia. En cuanto los enrejados de acero
31 y los marcos de entibación 24 han sido introducidos en el
espacio del escudo formado por las cuchillas seguidoras 18,
5 se puede proceder al trabajo de hormigonado en la forma des-
crita en relación con las figs. 1 a 3.

El revestimiento de hormigón proyectado confeccionado de
este modo, puede formar al mismo tiempo la entibación de hor-
migón definitiva del túnel o similar. La proyección puede ha-
10 cerse en una o también en varias etapas hasta el espesor de-
finitivo de la entibación de hormigón terminada, tal como ha
sido representado en 25 en la fig. 4. En la entibación de
hormigón terminada 25 se encuentran los enrejados de acero 31
así como los marcos de entibación 24. El espesor de la enti-
15 bación de hormigón 25 está elegido de modo que los marcos de
entibación están empotrados totalmente en la entibación de
hormigón.

En la fig. 4 se puede apreciar que las cuchillas seguido-
ras 18 extendidas se apoyan con sus extremos contra el marco
20 de entibación 24 posterior de cada caso. En cuanto las cuchi-
llas seguidoras 18 han sido introducidas mediante los cilin-
dros 19 totalmente en las cuchillas perforadoras 10, se apo-
yan con sus extremos posteriores contra el marco de entiba-
ción 24 situado delante. Arrastrando las cuchillas seguidoras
25 sucesivamente hacia adelante, se confecciona de manera esca-
lonada una sección de hormigonado, cuyo largo axial es igual
a la carrera de los cilindros 19 ó respectivamente a la sepa-
ración entre marcos de entibación 24 contiguos. Una vez que
las cuchillas perforadoras 10 han sido empujadas hacia adelan-
30 te en la magnitud de la carrera de su cilindro compresor 16

1 en la dirección de la flecha V, se puede, con las cuchillas seguidoras 18 extendidas, confeccionar de nuevo una sección hormigonada, de la manera descrita.

5 La fig. 4 muestra que las cuchillas seguidoras 18 están provistas de perfiles extremos. En el ejemplo de realización representado consisten éstos en lengüetas 26 que, vistas desde arriba, forman salientes axiales de las cuchillas seguidoras y se encuentran en el eje longitudinal central de las mismas, de modo que a ambos lados de las lengüetas, 26 existen dos escotaduras 27. El largo de las lengüetas es aproximadamente igual que el ancho de los marcos de entibación 24, de modo que las cuchillas seguidoras 18 se apoyan con las lengüetas 26 sobre el correspondiente marco de entibación 24, tanto en su posición extendida, como también en su posición
10 introducida. Cuando el hormigón proyectado es aplicado sobre los campos 23 de forma de franjas al ser retrotraídas las cuchillas seguidoras, llega al mismo tiempo a las escotaduras 27 situadas a los lados de las lengüetas 26, de modo que la superficie frontal de la sección axial de hormigonado vuelta
15 hacia el frente de perforación 11, adquiere, una configuración aproximadamente dentada. Se consigue con ello que las sucesivas secciones de hormigonado se encastran entre sí, obteniéndose así una entibación de hormigón compacta y estable. Mediante el hormigón que llega a las escotaduras 27 se estabilizan también los marcos de entibación 24 en su posición.
20
25

30 La forma de procedimiento descrita anteriormente, destinada a confeccionar una entibación de hormigón, no presupone de manera imprescindible que las cuchillas seguidoras 18 sean desplazables con respecto a sus cuchillas perforadoras 10 en la dirección de perforación V y en la dirección opuesta. El

1 procedimiento puede ser puesto también en práctica cuando las cuchillas seguidoras 18 están unidas con sus cuchillas perforadoras 10 de manera fija o, con preferencia, articuladamente, tal como en sí es conocido.

5 En la fig. 5 se han representado para mayor ilustración en vista desde arriba, los extremos de varias cuchillas seguidoras 18 yuxtapuestas, estando una de dichas cuchillas seguidoras, la 18', avanzada en la dirección de la flecha V en la magnitud de la carrera de su cilindro 19. El campo de superficie 23 recubierto anteriormente por esta cuchilla, está re-
10 lleno con hormigón proyectado. Los bastidores de entibación 24 han sido indicados mediante líneas de trazos y puntos. Puede apreciarse que las escotaduras 27 situadas entre las lengüetas 26 están llenas de hormigón proyectado, de lo que
15 resulta la superficie frontal dentada de la sección hormigonada.

El mismo efecto se puede conseguir también con otros perfiles extremos de las cuchillas seguidoras 18. La fig. 6 muestra, en vista desde arriba, una cuchilla seguidora cuyo
20 extremo está biselado en 29 hacia los dos lados, de modo que, visto desde arriba, resulta un perfil extremo de forma aproximada de trapecio. También en este caso se forman entre cuchillas seguidoras contiguas espacios 27, en los que puede penetrar el hormigón proyectado.

25 En la forma de realización según la fig. 7, el extremo 30 de la cuchilla seguidora 18 es de forma aproximadamente triangular, visto desde arriba. La fig. 8 muestra un ejemplo de realización, en el que la cuchilla seguidora 18 presenta en su extremo dos lengüetas 26, entre las que se encuentra
30 una escotadura 27. En todos estos casos se puede conseguir el

1 mencionado encastre de las secciones axiales de hormigonado.

5 La figura 9 muestra una forma de realización en la que las cuchillas seguidoras 18 tienen en sucesión alternativa largos distintos, de tal modo que en cada caso una cuchilla seguidora más corta se encuentra entre dos cuchillas seguidoras más largas. La diferencia de largo entre las cuchillas seguidoras más largas y las más cortas es aproximadamente igual al ancho de los marcos de entibación 24. Estando extendidas completamente todas las cuchillas seguidoras 18, cada segunda cuchilla seguidora solapa el marco 24 posterior en todo su ancho, mientras que las cuchillas seguidoras situadas entre dichas cuchillas seguidoras y señaladas en la figura 9 en la 18a, están corridas hacia adelante en la dirección de la flecha V en la magnitud de la diferencia de largo, si bien todavía se apoyan asimismo sobre el marco 24 posterior. También en esta disposición escalonada de las cuchillas seguidoras se puede conseguir un encastre de las secciones hormigonadas.

20 Es evidente que este encastre de las secciones hormigonadas se puede conseguir con distintos perfiles extremos de las cuchillas seguidoras. Los ejemplos de realización conforme a los ejemplos de realización según las figuras 5 a 9 son por lo tanto exclusivamente posibilidades preferentes de realización. Es recomendable dar a las cuchillas seguidoras una cierta conicidad, de modo que se estrechen de manera cónica hacia sus extremos. Con ello se facilita el arrastre hacia adelante de las cuchillas seguidoras.

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

30

1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

1. Un escudo para perforar túneles u otras cavidades cualesquiera, cuyas cuchillas perforadoras, sustentadas en un bastidor de apoyo y provistas de cuchillas seguidoras, que aseguran la zona posterior del escudo son hechas avanzar a presión en la dirección de perforación, bien sea de manera individual, o bien por grupos, asegurándose en el transcurso de la perforación la pared del anchurón por medio de un revestimiento de hormigón que visto en la dirección periférica de la sección transversal del anchurón, se confecciona por secciones, de tal modo que el hormigón proyectado se aplica sobre las zonas superficiales de forma de franjas que han quedado al descubierto al ser hechas avanzar sucesivamente las cuchillas seguidoras o respectivamente los grupos de cuchillas seguidoras, antes de que sea hecha avanzar en cada caso la cuchilla seguidora inmediata siguiente, o respectivamente el grupo siguiente de cuchillas seguidoras caracterizado porque las cuchillas seguidoras son desplazables en la dirección de perforación, con relación a sus cuchillas perforadoras.

25

2. Un escudo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las cuchillas seguidoras están dispuestas en las cuchillas perforadoras en forma que son desplazables de manera telescópica.

30

3. Un escudo de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque las cuchillas seguidoras o grupos de cuchillas seguidoras tienen asignados en cada caso su propio dispositivo de arrastre.

4. Un escudo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los dispositivos de arrastre consisten en

1 cilindros hidráulicos, que están dispuestos en o dentro de las
cuchillas perforadoras, y cuyos vástagos de émbolo atacan a
las cuchillas seguidoras.

5 5. Un escudo de acuerdo con la reivindicación 3,
caracterizado porque los dispositivos de arrastre están dis-
puestos entre las cuchillas seguidoras y el bastidor de apo-
yo del escudo.

10 6. Un escudo de acuerdo con una cualquiera de las
reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque las cuchillas
perforadoras están provistas de bolsas, escotaduras, contrac-
ciones de perfil o similares, destinadas a acoger las cuchi-
llas seguidoras introducibles en ellas de manera telescópica.

15 7. Un escudo, en especial de acuerdo con una cual-
quiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque
las cuchillas seguidoras están conformadas de tal modo que,
al ser aplicado el revestimiento de hormigón proyectado, las
secciones de hormigonado presentan salientes y cavidades
axiales en su superficie frontal vuelta hacia el frente de
perforación.

20 8. Un escudo de acuerdo con la reivindicación 7, ca-
racterizado porque, en su extremo posterior, las cuchillas
seguidoras presentan en cada caso al menos una lengüeta
axial, cuyo ancho es menor que el ancho de la cuchilla segui-
dora en su restante zona de largo.

25 9. Un escudo de acuerdo con la reivindicación 7, ca-
racterizado porque la lengüeta axial, vista desde arriba,
se encuentra en el eje central de la cuchilla seguidora, pre-
sentando esta última, junto a la lengüeta axial, en cada
caso una escotadura.

30 10. Un escudo de acuerdo con la reivindicación 5,

1 caracterizado porque, en sus extremos posteriores, las cu-
chillas seguidoras, vistas desde arriba, están dotadas de
biseles o de una configuración trapezoidal o triangular.

5 11. Un escudo de acuerdo con una cualquiera de las
reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque las lengüetas
o biseles -vistos en el sentido longitudinal de las cu-
chillas seguidoras- tienen un largo que aproximadamente es
igual al ancho de un marco de entibación de forma de aro o
de arco, que sustenta las cuchillas seguidoras por sus ex-
10 tremos.

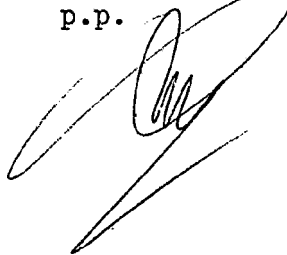
12. Un escudo de acuerdo con una cualquiera de las
reivindicaciones 7 a 11, caracterizado porque las cuchillas
seguidoras tienen largos distintos, de modo que en cada caso
una cuchilla seguidora más larga se encuentra entre dos cu-
15 chillas seguidoras más cortas.

13. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita
por: UN ESCUDO PARA PERFORAR TUNENES U OTRAS CAVIDADES CUA-
20 LESQUIERA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de veintiuna página
mecanografiada y dibujos adjuntos.

Madrid, 11 febrero de 1.977

BERNARDO UNGRIA
P.p.



25

30



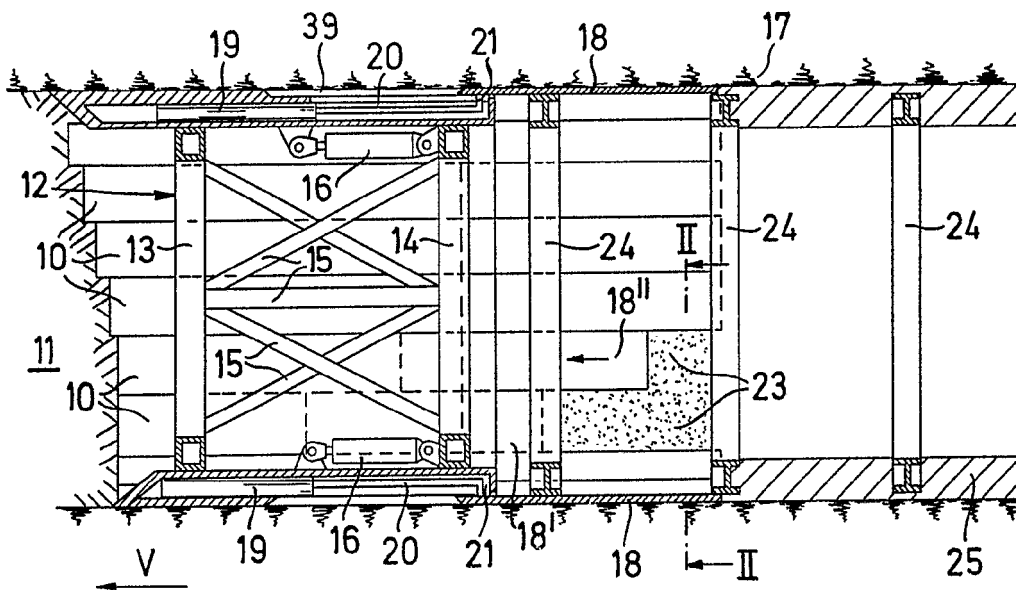


FIG. 1

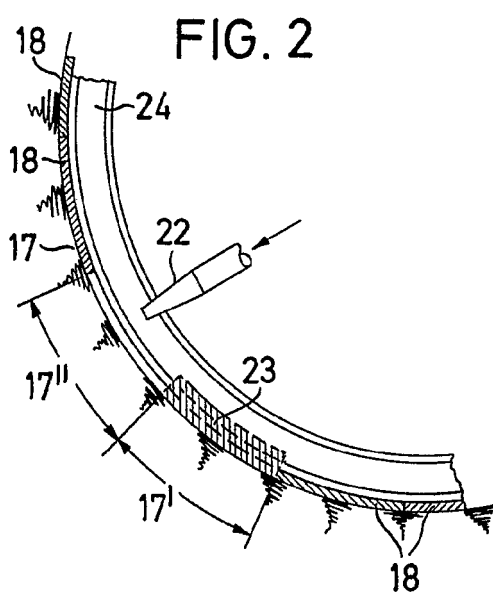


FIG. 2

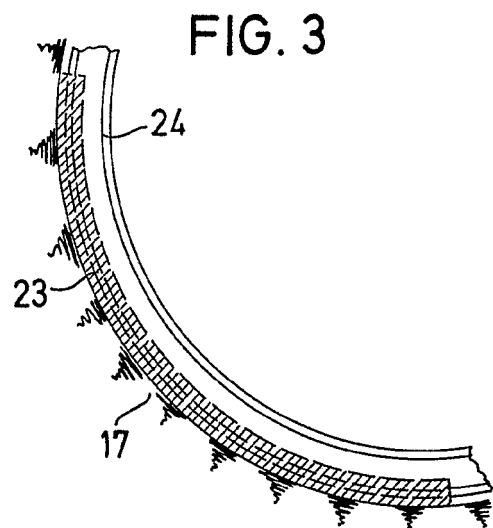
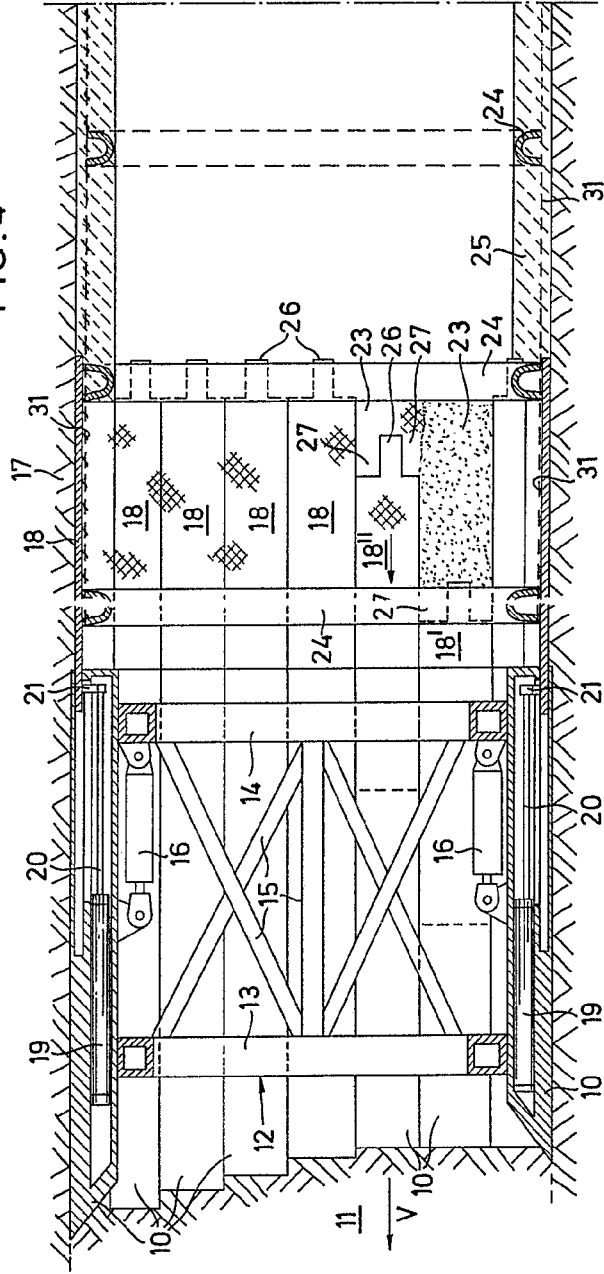


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 febrero 1.977
BERNARDO UNGRIA
p.p.

FIG. 4



ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 febrero 1.977
BERNARDO UNGRÍA
P.P.

GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA

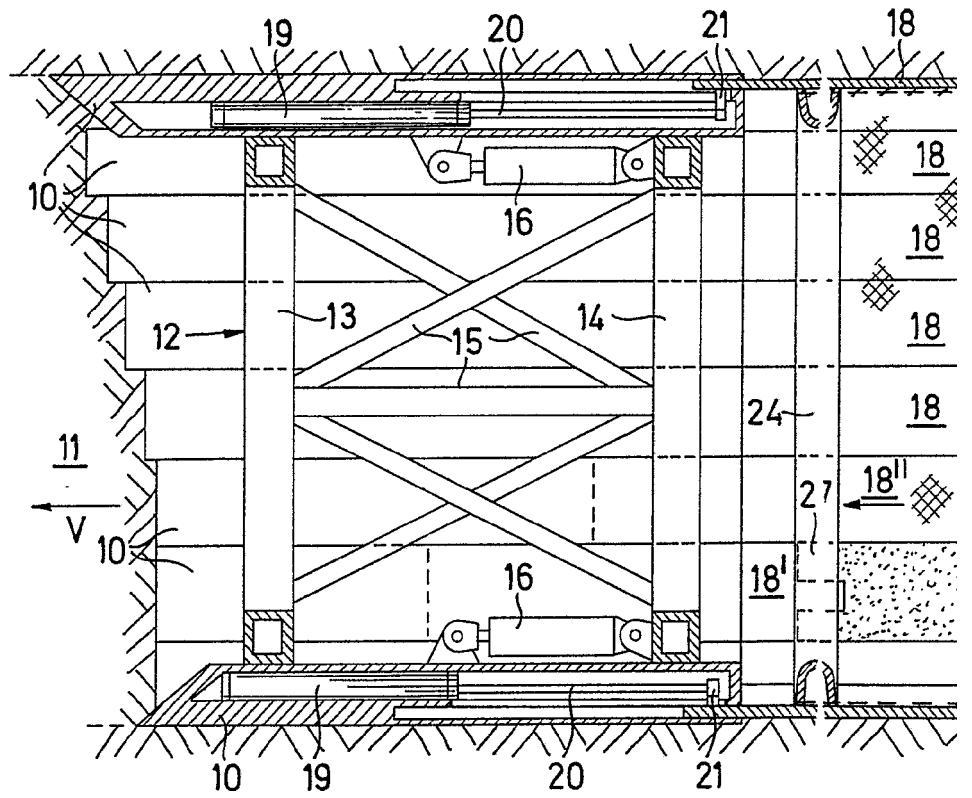
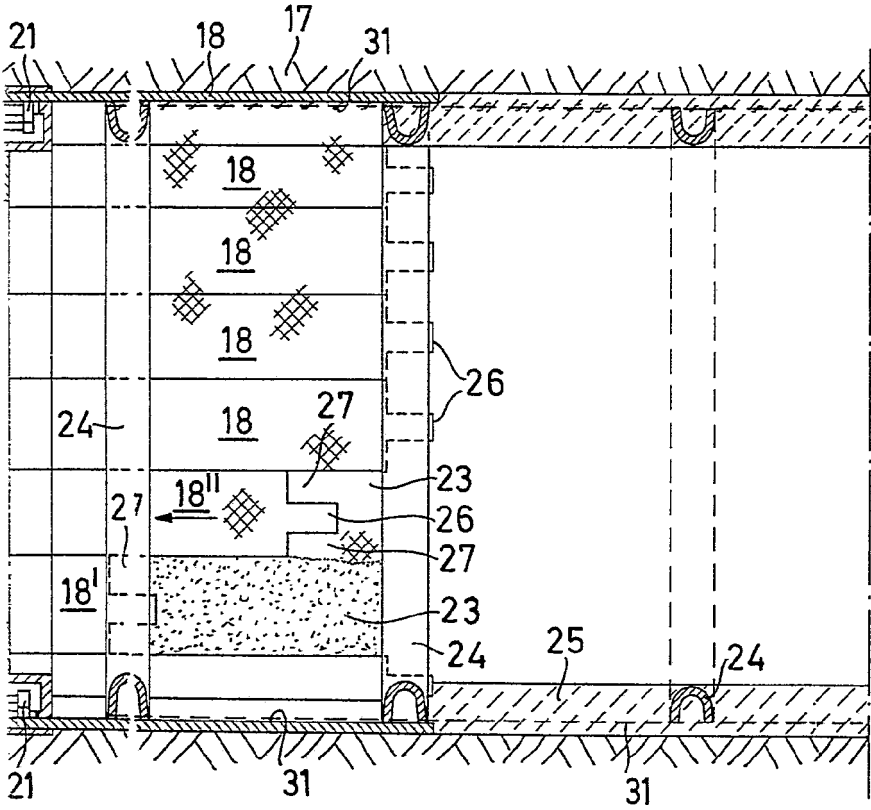


FIG. 4



ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 febrero 1.977
BERNARDO UNGRIA
P.P.

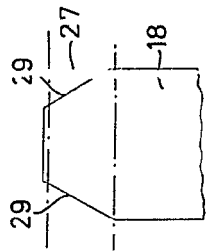


FIG. 6

FIG. 5

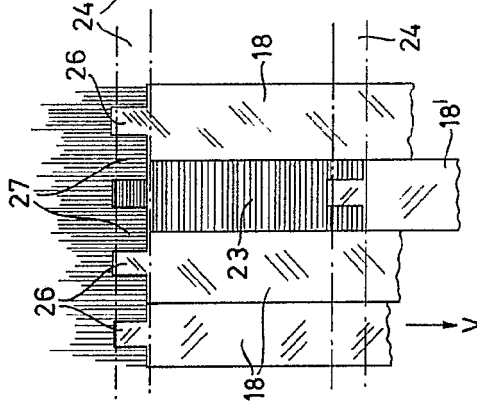


FIG. 7

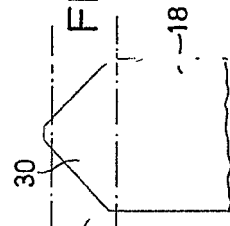


FIG. 8

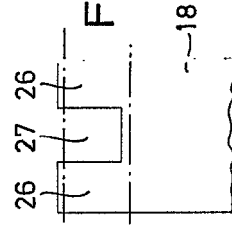
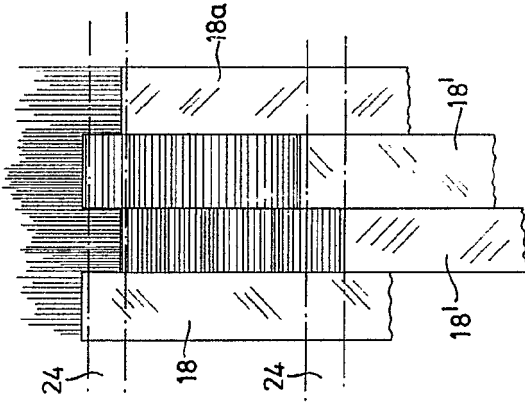
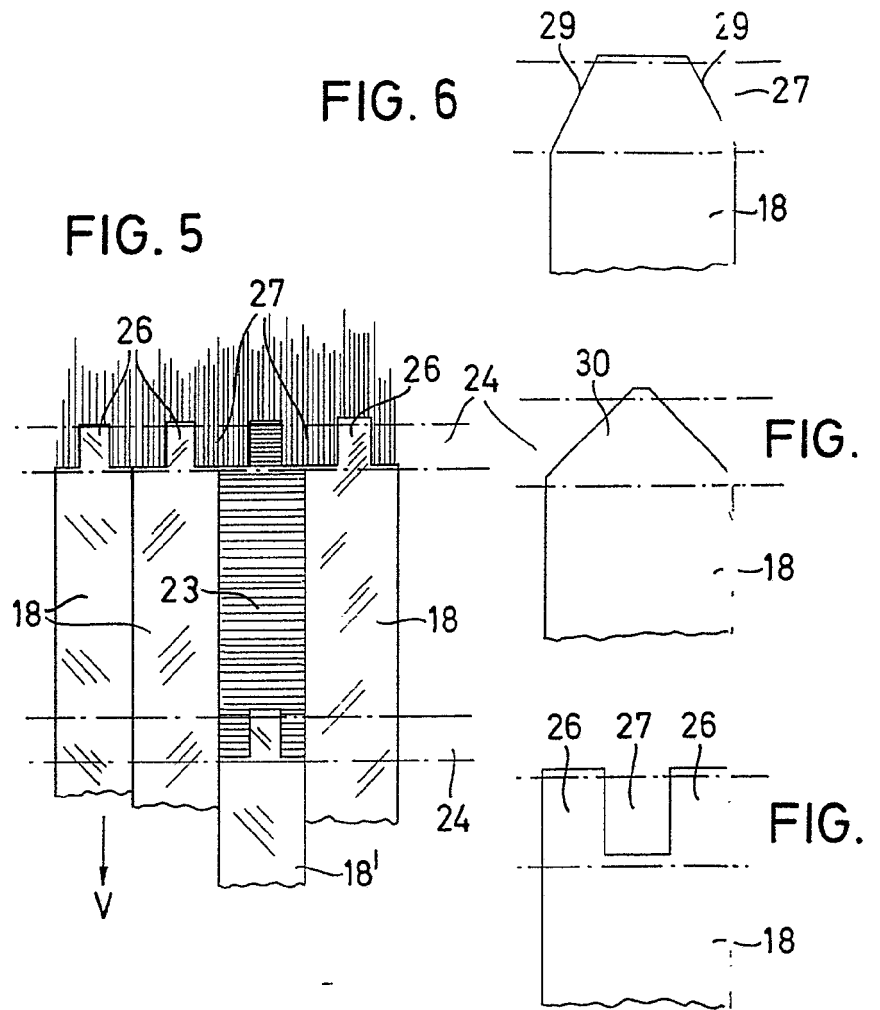


FIG. 9





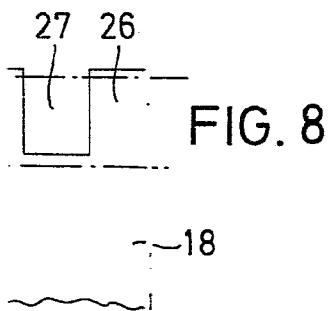
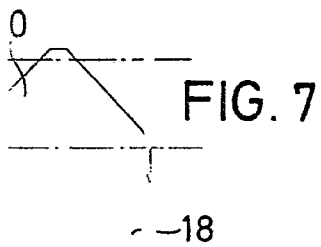
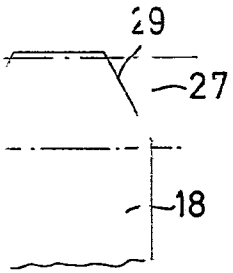
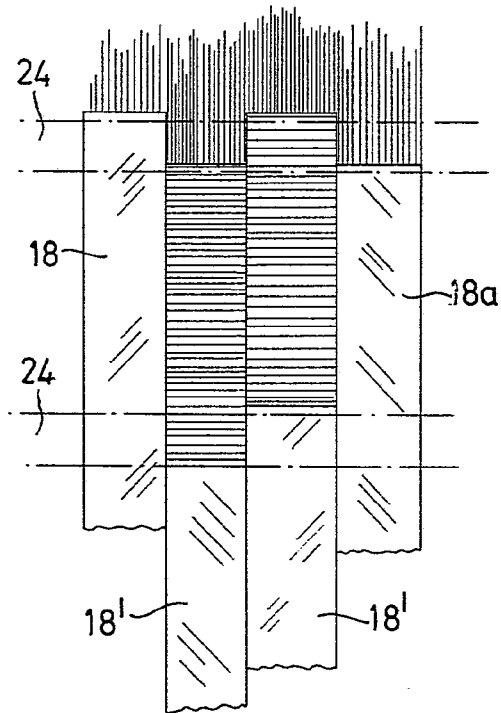


FIG. 9



ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 febrero 1.977
BERNARDO JUNCERA
P.D.