



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 245**

51 Int. Cl.:  
**E04B 1/41** (2006.01)  
**E01B 9/18** (2006.01)  
**F16B 13/00** (2006.01)  
**F16B 13/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08021244 .2**  
96 Fecha de presentación : **06.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2071090**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2009**

54 Título: **Tubo de inyección de lechada y elevación.**

30 Prioridad: **14.12.2007 US 13717 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.06.2011**

73 Titular/es: **PRESS-SEAL GASKET CORPORATION**  
**2424 West State Blvd**  
**Fort Wayne, Indiana 46808, US**

72 Inventor/es: **Happel, Andrew J. y**  
**Csadenyi, Chad E.**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 362 245 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Tubo de inyección de lechada y elevación

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

## 1. Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con los tubos de inyección de lechada y elevación del tipo utilizado para desplazar y colocar secciones de hormigón.

## 2. Descripción de la técnica relacionada

10 Los tubos de inyección de lechada y elevación se utilizan frecuentemente en la industria de construcción de túneles, por ejemplo, para el desplazamiento y la colocación de grandes secciones de hormigón que forman las paredes de los túneles. En un sistema, uno o más de tales tubos están moldeados dentro de cada segmento de hormigón, y un miembro de elevación se encuentra roscado dentro de cada tubo. El miembro de elevación está retenido por una grúa o bien otro dispositivo para el desplazamiento de la sección de hormigón en una posición determinada, seguido por la extracción del miembro de elevación del tubo. Posteriormente, la inyección de lechada es bombeada a través de una válvula sin retorno en el tubo hacia el exterior de la sección de hormigón, y la lechada se seca para sellar el exterior del túnel. Finalmente, se enroscan unas tapas dentro de los extremos abiertos del tubo para el cierre de los mismos.

15 El tubo incluye típicamente uno o más anillos en forma de "O" hidrófilos montados sobre su superficie exterior para proporcionar una junta hermética entre el tubo y el hormigón periférico con el fin de impedir la infiltración de la humedad dentro del interior del túnel. Un inconveniente de la utilización de los anillos en forma de "O" es que los mismos son costosos, particularmente cuando se precisan varios anillos "O" para cada tubo, y cuando el túnel puede incluir cientos o incluso miles de secciones de hormigón y de tubos. Se puede pensar también que tales anillos "O" podrían potencialmente no proporcionar una junta hermética suficiente en las aplicaciones en donde los anillos "O" podrían estar sometidos a una presión alta hidrostática, tal como en los túneles profundos subterráneos o bien en túneles subacuáticos.

25 Lo que se precisa es un tubo de inyección de lechada y de elevación que sea una mejora con respecto a lo anteriormente expuesto.

SUMARIO DE LA INVENCION

30 La presente invención proporciona un tubo de inyección de lechada y de elevación para introducirlo dentro de un segmento de hormigón. El tubo proporciona una junta hermética mejorada entre el tubo y el hormigón para prevenir la fuga de humedad dentro de una estructura mediante una pluralidad de segmentos de hormigón. El tubo incluye un cuerpo generalmente cilíndrico que tiene un exterior con una estructura de nervadura de anclaje, un interior roscado, un extremo proximal, y un extremo distal. Se dispone una junta anular en el extremo proximal del cuerpo del tubo, y que puede estar asegurado al extremo proximal del cuerpo del tubo por un interbloqueo mecánico y/o por un co-moldeo unitario. Después de haber colocado la sección de hormigón haber bombeado la lechada de hormigón a través del tubo, se enrosca un tapón en el extremo proximal del tubo para comprimir la junta entre el tapón y el tubo en una primera junta hermética, y para comprimir la junta entre el tapón y el hormigón que rodea el extremo proximal del tubo en una segunda junta para proporcionar un sellado robusto y a prueba de agua.

40 En una forma determinada de la misma, la presente invención tal como se define en la reivindicación 1 proporciona un conjunto de tubo de inyección de lechada y de elevación, que incluye un tubo que tiene un cuerpo que tiene un cuerpo generalmente cilíndrico que define unas direcciones perpendiculares axial y radial, incluyendo el cuerpo un roscado interior, un extremo proximal, y un extremo distal, una junta en el extremo proximal del cuerpo; y un tapón incluyendo un roscado exterior y una brida radial, siendo el tapón roscable en el extremo proximal del tubo, por lo que la junta es compresible entre la brida radial del tapón y el extremo proximal del cuerpo.

45 Las características adicionales del conjunto del tubo de inyección de lechada y de elevación de la reivindicación 1 están dispuestas en las reivindicaciones independientes 2 a 8.

50 En otra forma de la misma, la presente invención está definida en la reivindicación 9 que proporciona, en combinación, un segmento de hormigón; y un tubo de inyección de lechada y elevación insertado en el segmento de hormigón, incluyendo el tubo un cuerpo generalmente cilíndrico definiendo direcciones perpendiculares axiales y radiales, incluyendo el cuerpo un roscado interior, un extremo proximal, y un extremo distal, una junta en el extremo proximal del cuerpo, extendiéndose la junta en la dirección radial más allá del extremo proximal del cuerpo; y un tapón que incluye un roscado exterior y una brida radial, en donde la brida radial se extiende en la dirección radial

más allá del extremo proximal del cuerpo, en donde el tapón es enroscable en el extremo proximal del tubo para comprimir una primera porción de la junta entre la brida radial del tapón y el extremo proximal del cuerpo, para proporcionar una primera junta, y para comprimir una segunda porción de la junta entre la brida radial del tapón y el segmento de hormigón, para proporcionar una segunda junta separada radialmente hacia fuera de la primera junta.

## 5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las características antes mencionadas y otras ventajas de esta invención, y la forma de conseguir las mismas llegarán a ser más evidentes, y la invención en sí se comprenderá mejor por referencia a la siguiente descripción de las realizaciones de la invención tomadas en conjunción con los dibujos adjuntos, en donde:

10 La figura 1 es una vista en sección parcial a través de un segmento de hormigón, que muestra un tubo de inyección de hormigón y de elevación de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección a través del segmento de hormigón y el tubo de inyección de lechada y de elevación;

15 La figura 3 es una vista en sección a través del segmento de hormigón y el tubo de inyección de lechada y de elevación, mostrando además una válvula sin retorno dispuesta dentro del tubo de inyección de lechada y de elevación;

La figura 4 es una vista fragmentada de una porción de la figura 3; y

La figura 5 es otra vista fragmentada de una porción de la figura 3 de acuerdo con una realización alternativa.

20 Los caracteres de referencia correspondientes indican las partes correspondientes a través de varias vistas. Las ejemplarizaciones expuestas aquí ilustran las realizaciones de la invención, y tales ejemplarizaciones no tienen que considerarse como limitativas del alcance de la invención de cualquier forma.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 Con referencia a las figuras 1-4 se muestra un conjunto 8 de un tubo de inyección de lechada y de elevación que incluye un tubo 10 de inyección de lechada y elevación de acuerdo con la presente invención. El tubo 10 incluye un cuerpo 12 generalmente cilíndrico que tiene un exterior y un interior, conjuntamente con un extremo proximal 14 y un extremo distal 16. El tubo 10 puede estar formado por un material de plástico rígido adecuado, tal como el polipropileno mediante un proceso de inyección por ejemplo.

30 El exterior del cuerpo 12 del tubo incluye una estructura de anclaje 10 dentro del hormigón de la forma expuesta mas adelante, incluyendo una pluralidad de nervaduras radiales 18 que son perpendiculares y separadas a lo largo del eje  $L_1-L_1$  del cuerpo del tubo 12, conjuntamente con tres o más nervaduras longitudinales 20, extendiéndose longitudinalmente por el eje  $L_1-L_1$  del cuerpo del tubo 12, y que están separadas radialmente alrededor del cuerpo 12 del tubo. La estructura de anclaje exterior del cuerpo del tubo 12 y otras características de su geometría exterior son similares a las de los miembros de anclaje del hormigón expuestos en las patentes de los EE.UU. números 5490750 y 5641256, concedidas cada una al concesionario de la presente invención.

35 El interior del cuerpo del tubo 12 incluye un roscado interno 22, y el cuerpo del tubo 12 incluye una brida 24 radial anular, que tiene una superficie que se extiende radialmente perpendicular al eje longitudinal  $L_1-L_1$ , y rodeando la abertura 26 en el extremo proximal 14 del cuerpo del tubo 12. La brida 24 incluye un saliente 28 que se enfrenta axialmente en forma anular, que se muestra mejor en la figura 4, que es paralelo al eje longitudinal  $L_1-L_1$ , cuya formación y funcionamiento se describe más adelante.

40 El extremo distal 16 del cuerpo del tubo 12 incluye una sección tubular 30 con la abertura 32, conjuntamente con una o más bridas exteriores que forman una o más ranuras 34 con anillos en "O", en donde los anillos en "O" pueden colocarse opcionalmente para proporcionar una junta entre el extremo distal 16 del tubo 10 y el hormigón periférico en donde se encaja el tubo 10.

45 La tapa 36 que se muestra en líneas de trazo lleno a la izquierda en las figuras 1 y 2, puede formarse con un material de plástico adecuado, y está montada sobre una sección 30 del extremo distal del cuerpo del tubo 12 para encerrar la abertura 32 cuando el tubo 10 esté inmerso en el hormigón, tal como se describe más adelante.

La junta 38 puede estar asegurada al extremo proximal 14 del cuerpo del tubo 12 de la forma descrita más adelante. La junta 38 puede ser generalmente anular en su forma, y está hecha de un material compresible relativamente flexible en comparación con el cuerpo del tubo 12, tal como un elastómero termoplástico o un material de goma, por

ejemplo. En la fabricación del tubo 10, la junta 38 puede ser primeramente moldeada para incluir una ranura anular 40 enfrentada axialmente tal como se muestra mejor en la figura 4, seguido por la colocación de la junta 38 dentro del cuerpo 12 del cuerpo del tubo. Posteriormente, el material del cuerpo 12 es inyectado dentro del molde, con parte del cuerpo del material 12 que forma una brida 24 anular que entra en la ranura 40 de la junta 38, para formar un saliente anular 28 del cuerpo del tubo 12 el cual proporciona una interconexión mecánica de bloqueo entre la junta 36 y el cuerpo del tubo 12. Alternativamente, tal como se muestra en la figura 5, esta configuración puede invertirse, es decir, la junta 38 puede incluir el saliente 28 para el bloqueo dentro de una ranura 40 correspondiente en la brida 24 del cuerpo del tubo 12.

Adicionalmente, si el material de la junta 38 no está totalmente vulcanizado con antelación al moldeo del cuerpo del tubo 12, puede formarse una unión química rígida entre la junta 38 y el cuerpo del tubo 12 al concluir la vulcanización total de sus respectivos materiales, de forma tal que los componentes anteriores estén co-moldeados unitariamente entre si. Este co-moldeo de la junta 38 al cuerpo del tubo 12 es similar al co-moldeo del cuerpo relativamente rígido con la porción de sellado relativamente flexible de la junta de tipo de fundición expuesta en la solicitud de la patente de los EE.UU. con numero de serie de publicación 2006/0049627, concedida al asignatario de la presente invención.

El tapón 42 está formado por un metal o un material de plástico rígido, y está conformado en general de forma cilíndrica, incluyendo un roscado exterior 44 enroscable dentro de la rosca interior 22 del tubo 12. El tapón 42 incluye un tabique 46 separando su interior en dos secciones y en donde en su extremo proximal 48 incluye un brida 50 radial anular que tiene una superficie que se extiende radialmente, cuya función se describe más adelante.

Durante la utilización, el tubo 10 está inmerso dentro de un segmento de hormigón de la forma siguiente. En primer lugar se monta la tapa 36, tal como un encaje a presión, sobre el extremo distal 16 del cuerpo del tubo 12 para cerrar la abertura 32, y un tapón de fundición adecuado (no mostrado) está enroscado en el extremo proximal 14 del cuerpo del tubo 12 para encerrar la abertura 26. El tapón de fundición incluye una estructura cónica (no mostrada) dispuesta exteriormente del cuerpo del tubo 12. El hormigón se vierte sobre el tubo 10 y se vulcaniza para formar el segmento CS de hormigón. Tal como se muestra en las figuras 1-3, una porción del hormigón se extiende sobre el extremo distal 16 del cuerpo del tubo 12. La extracción del tapón de fundición da lugar a una abertura CO de forma cónica en el segmento de hormigón CS, tal como se muestra hacia el fondo de las figuras 1-3.

Alternativamente, tal como se muestra a la derecha en las figuras 1 y 2, en lugar de utilizar la tapa 36 puede montarse un miembro de extensión tubular sobre el extremo distal 16 del cuerpo tubular 12 de la misma forma en que la tapa 36 se fija. La longitud del miembro 37 de extensión tubular es suficiente para que, después de que el hormigón se vulcanice el miembro 37 de extensión tubular forme una abertura correspondiente que se extienda totalmente a través del segmento de hormigón CS para bombear la lechada de hormigón a través del tubo 10 hacia el lado posterior del segmento de hormigón CS de la forma descrita más adelante.

Después de que el segmento CS de hormigón haya sido inyectado, un tapón de elevación (no mostrado) podrá ser enroscado en el extremo proximal 14 del cuerpo tubular 12, cuyo tapón de elevación incluye una argolla o bien otra estructura mediante la cual una grúa u otro dispositivo pueda agarrar el tapón de elevación, tal como dentro de la pared de un túnel, por ejemplo. Después de que el segmento de hormigón CS se vulcanice en su posición, y se haya fijado a los segmentos de hormigón periféricos de una forma deseada, el tapón de elevación se retira del cuerpo tubular 12.

Posteriormente, en las realizaciones en que se utiliza la tapa 36, se perfora un agujero desde el extremo 14 proximal del cuerpo tubular 12 a través de la tapa 34 y por tanto a través de la porción de hormigón que se solapa en el extremo distal 16 del cuerpo tubular 12 y la tapa 36. Este agujero se corresponderá con la abertura que pueda formarse ortogonalmente por el miembro de extensión 37, expuesto anteriormente. Se muestra en la figura 3 una válvula sin retorno 52 que tiene una rosca externa, que está enroscada dentro del cuerpo tubular 12 desde el extremo proximal 14 del mismo, y que asentado hacia el extremo distal 16 del cuerpo tubular. La válvula 52 sin retorno o válvula de una sola vía es una válvula de tipo cónico, que incluye varias aletas 54 que permiten la inyección de lechada para que fluya en el extremo proximal 14 del cuerpo tubular 12, y hacia fuera del extremo distal 16 del cuerpo tubular 12, pero que previene el flujo inverso de la lechada de hormigón en el sentido opuesto. La lechada de hormigón es entonces bombeada a través del cuerpo tubular 12 y de la válvula y de la válvula 52 sin retorno hacia el lado opuesto del segmento CS de hormigón para sellar el segmento CS de hormigón hacia el exterior del túnel y/o los segmentos de hormigón periféricos.

Después de que la lechada haya sido bombeada el tapón 42 se enrosca en el extremo proximal 14 del cuerpo tubular 12. Tal como se muestra en la figura 4, hacia la terminación del enroscado del tapón 42 en el cuerpo tubular 12, la brida 50 anular radial del tapón 42 comprende una primera porción radial de la junta 38 entre la brida 50 del tapón 42 y la brida 24 en el extremo proximal 14 del cuerpo tubular 12 para formar una primera junta de compresión S<sub>1</sub>. Adicionalmente, debido a la extensión radial del ancho de la brida 50 del tapón 42 más allá de la extensión radial del ancho de la brida 24 del cuerpo tubular 12, tal como se muestra en la figura 4, la brida 50 del tapón 40 comprime también una segunda porción radialmente exterior de la junta 38 entre la brida 50 y el hormigón que rodea el

extremo proximal 16 del cuerpo tubular 12 para formar una segunda junta de compresión  $S_2$ . Esta primera y segunda juntas de compresión  $S_1$  y  $S_2$  proporcionan conjuntamente una junta a prueba de agua robusta entre el tubo 10 y el hormigón para prevenir las fugas en la estructura formada por una pluralidad de segmentos CS de hormigón.

5 Si así se desea, puede llenarse de hormigón adicional el espacio cónico en los segmentos CS de hormigón adyacente al tapón 42, para proporcionar una superficie interior suave en el segmento CS de hormigón, y por tanto el interior de la estructura formada por una pluralidad de segmentos CS de hormigón, tales como por ejemplo un túnel.

Aunque esta descripción se ha descrito como que tiene un diseño preferido, la presente invención puede además modificarse dentro del alcance de esta exposición según lo definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto (8) de un tubo de inyección de lechada y de elevación, incluyendo un tubo (10) que tiene un cuerpo (12) generalmente cilíndrico, que define unas direcciones perpendiculares axiales y radiales, en donde el mencionado cuerpo incluye un roscado interior (22), un extremo proximal (14), y un extremo distal (16), caracterizado porque tiene una junta (38) dispuesta en el extremo proximal mencionado del mencionado cuerpo, y un tapón (42) incluyendo un roscado exterior (44) y una brida radial (50), en donde el mencionado tapón es enroscable en el mencionado extremo proximal del mencionado cuerpo, por lo que la mencionada junta es compresible entre la mencionada brida radial del mencionado tapón y el mencionado extremo proximal del mencionado cuerpo.
- 10 2. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de la reivindicación 1, caracterizado porque la mencionada junta (38) y la mencionada brida (50) radial del mencionado tapón (42) se extienden hacia fuera en la mencionada dirección radial más allá del mencionado extremo proximal (14) del mencionado cuerpo tubular (12).
- 15 3. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el mencionado extremo proximal (14) del mencionado cuerpo tubular (12) incluye una brida (24) que se extiende radialmente, en donde la mencionada junta (38) está montada en la mencionada brida del mencionado cuerpo tubular.
- 20 4. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque al menos el mencionado cuerpo tubular (12) o el mencionado tapón (42) incluyen un saliente anular (28), y el mencionado cuerpo tubular y el mencionado tapón incluyen una hendidura anular (40), en donde el mencionado saliente se acopla dentro de la mencionada hendidura para interconectar mecánicamente el mencionado cuerpo tubular y el mencionado tapón.
- 25 5. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el mencionado cuerpo tubular (12) está hecho con un material relativamente rígido y la mencionada junta (38) está hecha de un material relativamente flexible, y en donde la mencionada junta está unida al mencionado extremo (14) proximal del mencionado cuerpo tubular por el co-moldeado del mencionado cuerpo tubular y la mencionada junta.
- 30 6. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el mencionado cuerpo tubular (12) incluye al menos:  
una pluralidad de nervaduras que se extienden radialmente (18) separadas entre si a lo largo del mencionado cuerpo tubular en la mencionada dirección longitudinal; y  
una pluralidad de nervaduras (20) que se extienden longitudinalmente separadas entre si radialmente alrededor del mencionado cuerpo tubular.
- 35 7. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tiene un miembro de tapa (36) que está montado en el extremo distal mencionado (16) del mencionado cuerpo tubular (12) para cerrar el mencionado extremo distal.
- 40 8. El conjunto (8) del tubo de inyección de lechada y elevación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tiene una válvula (52) de una sola vía que tiene un roscado externo, en donde la mencionada válvula es enroscable dentro del mencionado cuerpo tubular (12).
- 45 9. Un segmento de hormigón (CS) que comprende el conjunto (8) del tubo de inyección de hormigón y elevación de la reivindicación 1, en donde el mencionado tubo (10) está inmerso en el mencionado segmento de hormigón, en que la mencionada junta (38) se extiende en la mencionada dirección radial más allá del mencionado extremo proximal (14) del mencionado cuerpo tubular (12), y en donde la mencionada brida radial (50) del mencionado tapón (42) se extiende hacia fuera en la mencionada dirección radial más allá del mencionado extremo proximal del mencionado cuerpo tubular, en que el mencionado tapón es roscable en el mencionado extremo proximal del mencionado cuerpo tubular para comprimir una primera porción de la mencionada junta entre la mencionada brida radial del mencionado tapón, y el mencionado extremo proximal del mencionado cuerpo, para proporcionar una primera junta (S<sub>1</sub>), y comprimir una segunda porción de la mencionada junta entre la mencionada brida radial del mencionado tapón y el mencionado segmento de hormigón, para proporcionar una segunda junta (S<sub>2</sub>) separada radialmente hacia fuera de la mencionada primera junta.

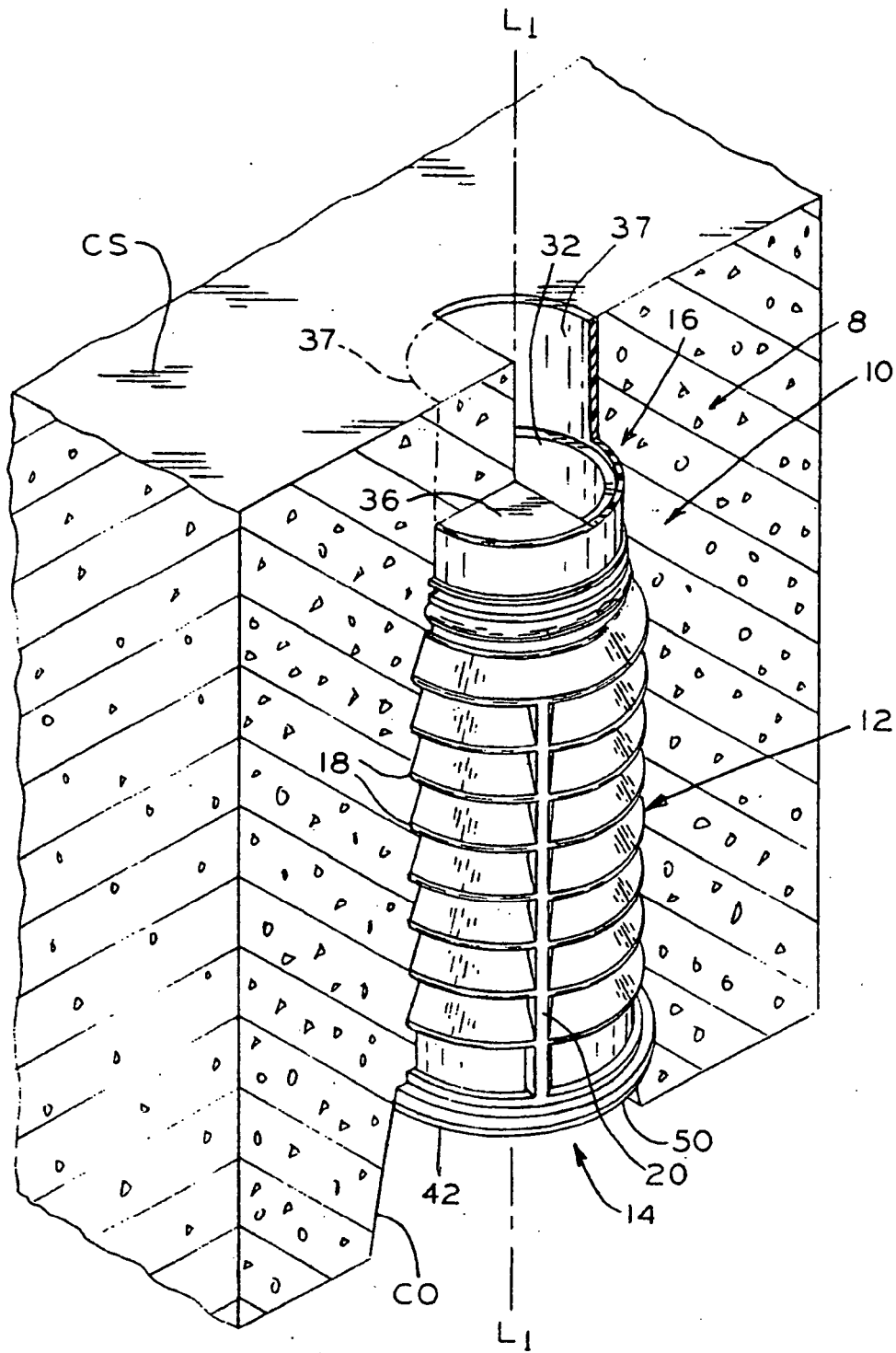


FIG. 1

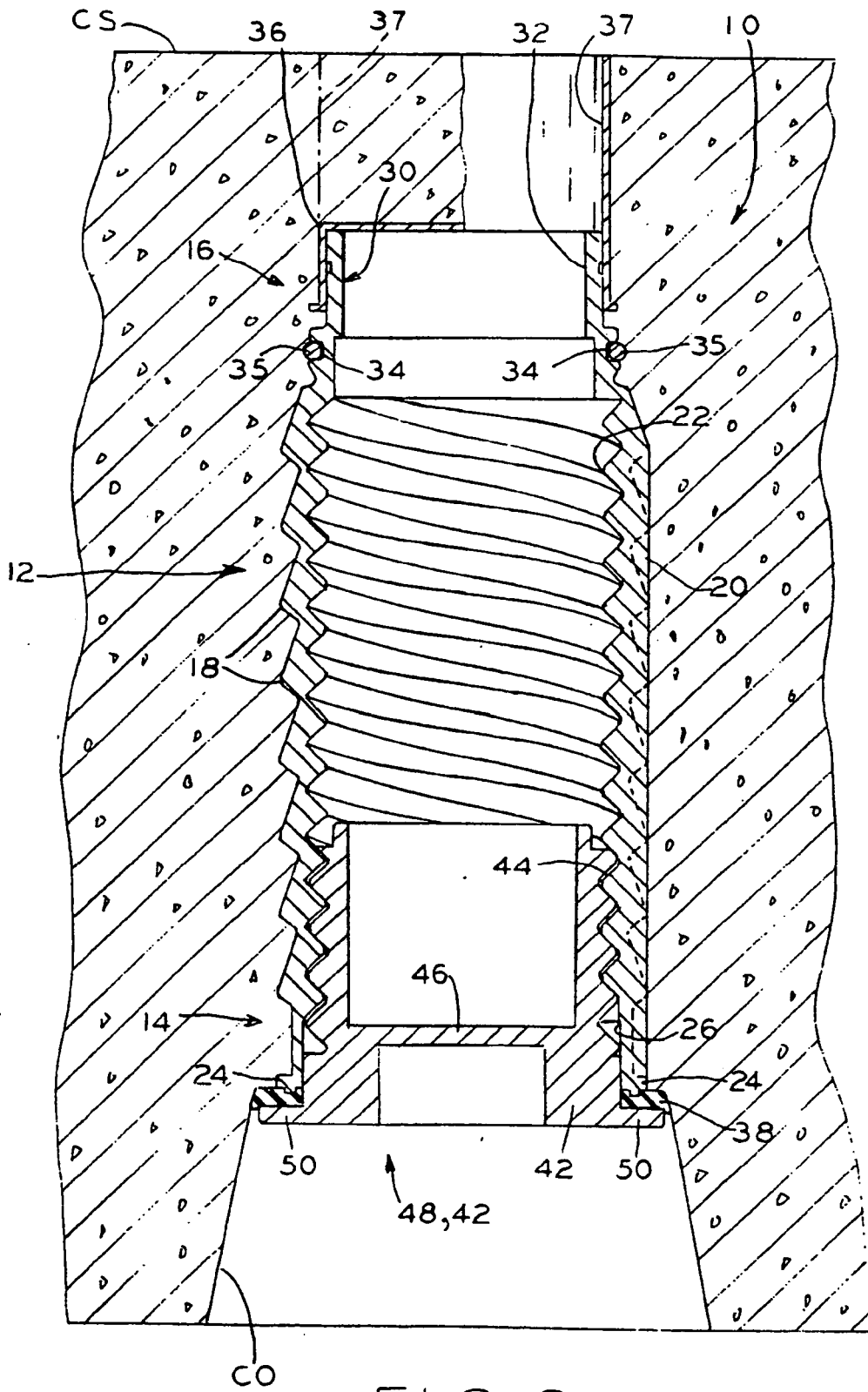
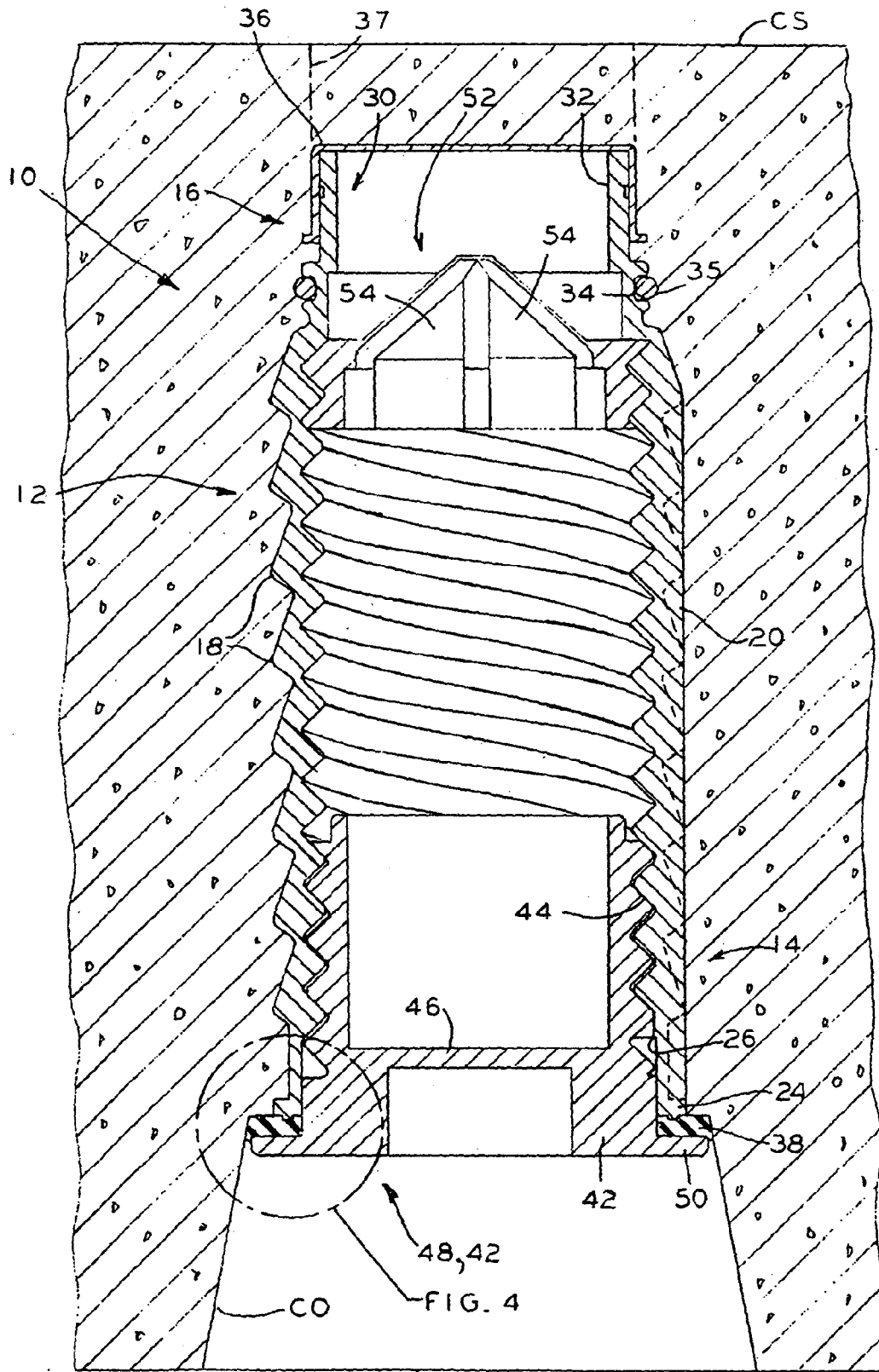


FIG. 2





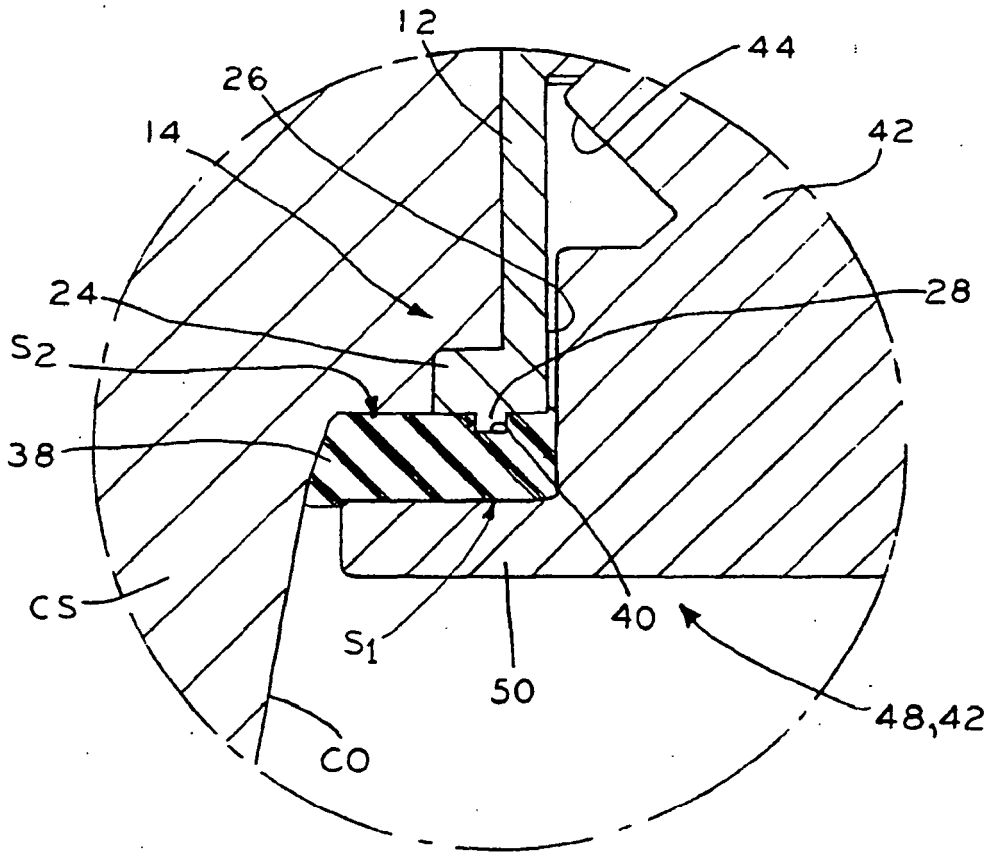


FIG. 4

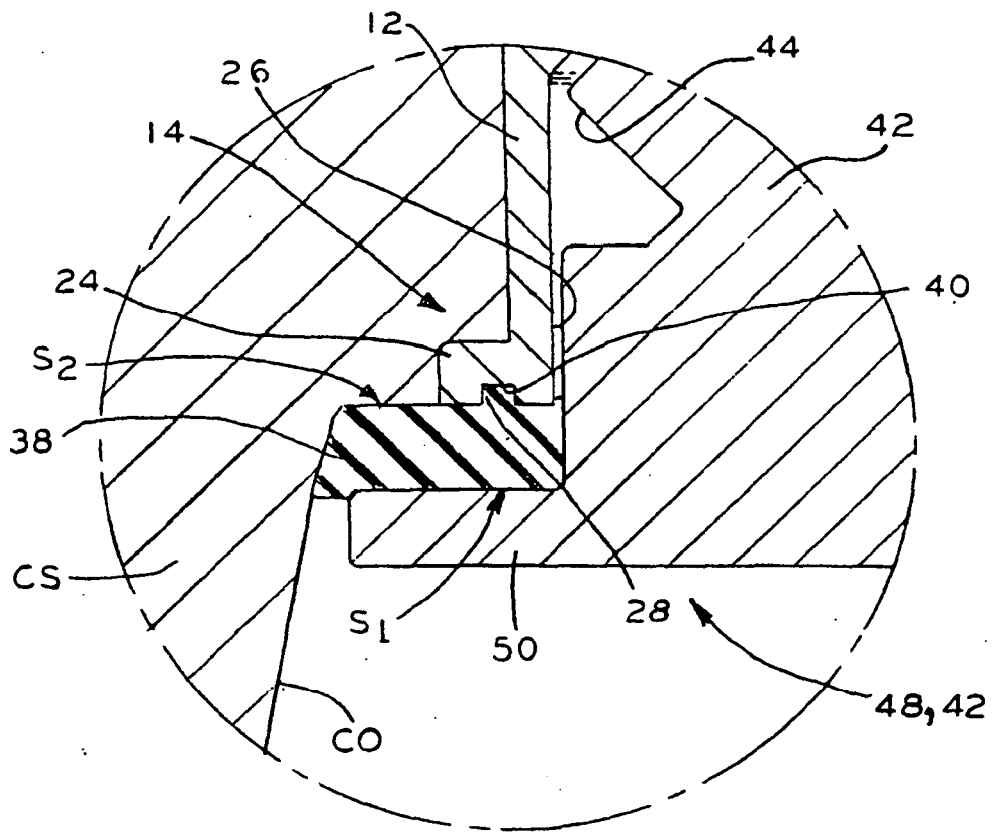


FIG. 5