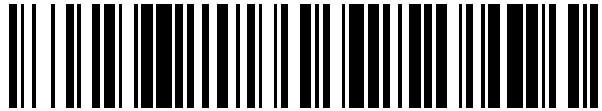


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 544**

51 Int. Cl.:

E04C 5/01 (2006.01)
C21D 8/08 (2006.01)
F16B 1/00 (2006.01)
B21C 37/04 (2006.01)
E04C 5/16 (2006.01)
B21K 23/00 (2006.01)
E04C 5/18 (2006.01)
C21D 7/13 (2006.01)
B21J 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2006 PCT/AU2006/000163**
87 Fecha y número de publicación internacional: **17.08.2006 WO06084320**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2006 E 06704840 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 1848866**

54 Título: **Una barra de refuerzo**

30 Prioridad:

08.02.2005 AU 2005900557

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2017

73 Titular/es:

**MB COUPLERS PTY LTD (100.0%)
89 Hornby Street
Windsor, VIC 3181, AU**

72 Inventor/es:

**COMERFORD, ERNEST y
RANKIN, MARK**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 634 544 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

Una barra de refuerzo

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere de manera general a refuerzo para construcciones de concreto u otro tipo de cemento. En particular, la invención se dirige al acoplamiento de barras de refuerzo y se describe aquí en ese contexto. Sin embargo, se debe apreciar que la invención tiene una aplicación más amplia y puede utilizarse en el acoplamiento de una barra de refuerzo u otros objetos rígidos tales como las placas de metal o similares.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La industria de la construcción, estructuras (tal como paredes, pisos, losas y columnas) de concreto son producidas al posicionar refuerzos tales como barras de refuerzo de acero en una región en donde luego se vierte concreto para producir la estructura. Las barras están soportadas en posiciones deseadas y frecuentemente existe la necesidad de unir una longitud de barras entre sí para asegurar que el refuerzo no sólo se posicione correctamente, si no que sea capaz de transmitir carga a través del acoplamiento de manera que las barras se puedan acomodar a una parte grande o incluso su capacidad completa axial en cualquier tensión o compresión.

20 En el pasado, se han asegurado cables o alambres alrededor de los extremos traslapantes de barras adyacentes para retenerlas con relación a otra antes de verter el concreto. Las cargas axiales se transfieren desde una barra hasta la otra barra sobrepuesta a través de concreto que encaja las dos barras unidas. Este método utiliza más barras de las necesarias ya que la longitud sobrepuesta de una barra sólo es útil para efectuar la transferencia de cargas axiales y estas longitudes sobrepuestas pueden formar una masa significativa de barra de refuerzo en una estructura.

25 En otra disposición, las barras se forman con porciones cortas de extremo roscadas externamente y un manguito con porciones roscadas internas a derecha e izquierda que se utilizan para permitir que los extremos adyacentes de las barras se conecten entre sí.

35 La formación de las porciones externas roscadas en los extremos de las barras resulta en aquellos extremos que son de menor diámetro que el resto de la barra y de esta manera es indeseable en razón a que los requisitos de ingeniería pueden dictar que se utiliza una barra que tiene un diámetro predeterminado. Una forma de superar esta dificultad es emplear unas barras sobredimensionadas. Esto asegura que el extremo roscado de la barra de la barra tenga un diámetro igual o mayor que el diámetro dictado por los requisitos de ingeniería. Sin embargo, con esta disposición, la mayor parte de las barras tienen un diámetro mayor de lo necesario.

40 Idealmente las propiedades del acoplamiento, tal como su capacidad axial y su ductilidad, son por lo menos iguales que la parte principal de las barras y que sólo se limitan al deslizamiento longitudinal limitado que ocurrirá cuando se carga el acoplamiento. Si estas propiedades no están dentro de determinadas tolerancias, entonces el acoplamiento puede comprometer significativamente la estructura resultante. Por ejemplo, si existe deslizamiento longitudinal excesivo entonces esto puede provocar craqueo excesivo localizado aumentando por lo tanto el riesgo de corrosión y también puede provocar deflexión excesiva. Si el acoplamiento no es tan dúctil como la parte principal de la barra, entonces esto puede provocar concentración de tensión localizada, que potencialmente podría resultar en una falla catastrófica del acoplamiento.

45 El documento DE 35 04 004A1 describe una estructura de construcción de tipo red para su uso en formación de túneles que incorporan una pluralidad de elementos de interaseguramiento. Esto se alcanza utilizando un acoplamiento que comprende dos clavijas de engranaje que se mantienen permanentemente juntas mediante un manguito tubular que se dispone en las clavijas enganchadas en una disposición de aseguramiento forzado. Las secciones de acoplamiento incorporan dos partes de acoplamiento con forma de placa que tienen sus secciones de extremo dobladas hacia una forma de concha hacia la base de la cual los extremos con forma de barra de los cables longitudinales se unen con soldadura. Como tal, las partes de acoplamiento con forma de placa son elementos separados a los extremos de los cables longitudinales.

50 El uso de elementos de acoplamiento separados, tal como el manguito roscado mencionado anteriormente, pueden ser problemáticos cuando un sitio de construcción tiene barras de refuerzo de diferente resistencia ya que existe el peligro de un desacoplamiento potencial del manguito a las barras. Adicionalmente, el uso de una disposición roscada requiere que exista algún juego entre los componentes para permitir instalación fácil, que a su vez puede resultar en un deslizamiento longitudinal inaceptable bajo carga. También existe un riesgo continuo de que los acoplamientos no se aprieten adecuadamente en el sitio lo que comprometerá el acoplamiento.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona una barra de refuerzo que comprende un eje que se extiende a lo largo de una parte de la longitud de la barra y una terminación que se extiende a lo largo de una porción del extremo de la barra, la terminación incorpora una cara de enganche que incorpora las formaciones de bloqueo en estas dispuestas para interajustar con una terminación con forma complementaria para formar un inter aseguramiento operativo para acomodar la carga axial, las formaciones de bloqueo comprenden una pluralidad de soportes separados que se extiende transversalmente a través de la cara de enganche y una pluralidad de cavidades dispuestas entre unos soportes adyacentes de los soportes, en el que, en uso, los soportes y cavidades se inter ajustan con soportes y cavidades dispuestos en la terminación con forma complementaria; caracterizado porque para facilitar el acoplamiento adecuado de las terminaciones en la formación del inter aseguramiento un soporte de extremo adyacente a un extremo terminal de la barra es más amplio que los otros soportes y una cavidad más interna es más amplia que las otras cavidades para recibir un soporte de la forma del soporte de extremo.

En el contexto de la especificación, "carga axial" significa una carga que se aplica en la dirección en que se extiende la terminación de tal manera que el inter aseguramiento está en tensión o compresión. Adicionalmente, el término "interaseguramiento" significa una disposición en donde los componentes se conectan juntos en una forma que evite la separación bajo carga en por lo menos una dirección, incluso si los componentes están libres de separarse bajo carga en otra dirección.

De acuerdo con la invención, se proporciona una barra de refuerzo que, por virtud de la terminación, permite la conexión directa de la barra con otro objeto, tal como otra barra de refuerzo, que tiene una terminación de forma complementaria. La ventaja de esta disposición es que la integridad del acoplamiento se mejora ya que no requiere el uso de otros componentes para transmitir la carga axial a través del acoplamiento. Adicionalmente, al hacer las terminaciones de la forma y tamaño adecuados, el inventor ha encontrado que es posible para el acoplamiento cumplir los requisitos deseados de ductilidad y capacidad axial. También el deslizamiento longitudinal bajo carga se puede mantener a niveles aceptables.

En una forma, la terminación se forma integral con el eje de barra. En esta disposición, en una forma, la terminación se agranda en comparación con el eje de barra de tal manera que el inter aseguramiento exhibe características de desempeño adecuadas (por ejemplo, resistencia bajo carga axial y ductilidad).

En otra forma, para asegurar las características de desempeño adecuadas del acoplamiento, la terminación se hace de un material diferente al eje de la barra de refuerzo o del mismo material que el eje, pero con sus propiedades materiales alteradas. En estas últimas disposiciones, la terminación puede ser del mismo tamaño que el eje de barra, o más pequeña, o se puede agrandar como la disposición anterior.

En una forma, las formaciones de bloqueo se perfilan de tal manera que el interbloqueo se dispone para acomodar substancialmente toda la carga axial. En una realización, se puede utilizar un dispositivo de retención para retener las terminaciones en enganche, pero este dispositivo no se diseña necesariamente para ser colocado bajo carga en la carga axial de refuerzo.

Se proporciona un acoplamiento para interconectar primeras y segundas barras de refuerzo, el acoplamiento comprende:

primeras y segundas barras de refuerzo de acuerdo con el primer aspecto, las caras de enganche de las terminaciones de las primeras y segundas barras de refuerzo están en relación de tope opuesta con las formaciones de bloqueo de aquellas terminaciones que se interajustan para formar un interbloqueo; y

un dispositivo de retención dispuesto alrededor del interbloqueo para retener las caras de enganche en una relación de tope de posición entre sí.

En una realización particular, la terminación tiene un diseño que forma un inter bloqueo con la terminación complementaria de forma idéntica. Como tal, las primeras y segundas terminaciones son iguales. Dicha disposición es beneficiosa porque no requiere que las terminaciones sean manejadas haciéndolas por lo tanto más fáciles de instalar en el sitio.

En una realización particular, los soportes incluyen paredes laterales opuestas que se interconectan mediante una parte de puente. Adicionalmente, las paredes laterales opuestas de aquellas adyacentes de los soportes pueden definir unas cavidades respectivas.

En una forma particular, las paredes laterales incorporan superficies de engranaje que se disponen para interenganchar en la formación del acoplamiento.

En una forma particular, los soportes son escalonados hacia abajo a lo largo de la cara de enganche hacia el extremo terminal de la barra. Esta disposición permite que la carga se distribuya más uniformemente a través de la

terminación. En una realización, los soportes tienen diferente tamaño de tal manera que facilitan la ubicación correcta de los soportes en las cavidades correspondientes de la otra terminación.

5 En otra realización, en uso, el acoplamiento es capaz de acomodar la carga axial que es por lo menos igual a la capacidad axial de los ejes de las barras de refuerzo y exhibe aumento de ductilidad en comparación con los ejes de barras. En algunas situaciones, el acoplamiento puede utilizarse ventajosamente para conectar el refuerzo que tienen diferentes diámetros de eje. Esto es comúnmente deseable en la construcción en donde las condiciones de carga cambian a través de la estructura. Utilizando el acoplamiento de por lo menos una realización presente de la invención, se puede lograr al proporcionar esfuerzo que tiene una terminación que es normalmente
10 sobredimensionada para ese eje de barra pero que tiene una forma complementaria para reforzar el diámetro del eje más grande.

15 En una forma, las superficies de rodamiento que se extienden generalmente normales a la dirección del eje de carga. Con esta disposición las fuerzas de reacción aplicadas en el acoplamiento están contenidas dentro de las terminaciones y no existe fuerza de vector significativa que cargue un dispositivo de retención circundante bajo condiciones de carga elástica normales. Adicionalmente, al tener superficies de rodamiento generalmente normales a la dirección de carga axial, el deslizamiento longitudinal dentro del acoplamiento puede estar contenido en límites aceptables sin requerir el ajuste entre el dispositivo de retención y las terminaciones que tienen una tolerancia muy estrecha para inhibir el movimiento lateral del acoplamiento. En esta disposición cualquier movimiento lateral entre
20 las terminaciones (es decir por ejemplo que puede ser posible debido al espacio entre el dispositivo de retención y las terminaciones acopladas) no se trasladarán a un desplazamiento longitudinal. Alternativamente, esta tolerancia estrecha entre el dispositivo de retención y las terminaciones se pueden proporcionar a través de la formación posterior de dispositivos de retención (por ejemplo, cuando se utiliza un manguito, al forzar ese manguito sobre un mandril) o mediante el uso de un empaque, tal como calzas o similares entre las terminaciones de inter bloqueo y el dispositivo de retención. En esta última forma, la pendiente de las superficies de rodamiento no es tan crítica.
25

En una forma particular, las superficies de rodamiento se extienden en un ángulo entre 10° con la perpendicular de la dirección axial de carga y más preferiblemente en un ángulo de 5° a la perpendicular.

30 En una realización particular el manguito circundante tiene un módulo de sección que es capaz de proporcionar resistencia a la carga de corte mayor que la capacidad de carga del eje de barra de refuerzo. En esta forma, se pueden utilizar acoplamientos cuando se cargan como un conector de corte.

35 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para conectar primeras y segundas barras de refuerzo, el método comprende las etapas: interconectar primeras y segundas barras de refuerzo al formar un acoplamiento entre las terminaciones formadas en el extremo de las barras de refuerzo, el acoplamiento se extiende a lo largo de un eje y se forma al interajustar las formaciones de bloqueo formadas sobre las terminaciones respectivas, las formaciones de bloqueo comprenden una pluralidad de soportes separados que se extiende transversalmente a través de la cara de enganche y una pluralidad de cavidades dispuestas entre
40 aquellos soportes adyacentes, en los que, en uso, los soportes y las cavidades de la terminación de la primera barra de refuerzo se interajustan con soportes y cavidades dispuestos sobre la segunda barra de refuerzo; y proporcionar un dispositivo de retención alrededor del inter bloqueo para retener las formaciones de bloqueo en relación de interajuste, caracterizada porque el método comprende facilitar el acoplamiento adecuado de las terminaciones en la formación del inter bloqueo al tener un soporte de extremo adyacente a un extremo terminal de la primera y segunda
45 barra de refuerzo más amplias que los otros soportes y una cavidad más interna de la primera y segunda barra más amplias que las otras cavidades para recibir un soporte de la forma del soporte de extremo.

50 Se puede proporcionar un método para transferir carga entre una primera y segunda barras de refuerzo, el método comprende las etapas: interconectar primeras y segundas barras de refuerzo al formar un acoplamiento entre las terminaciones formadas en el extremo de las barras de refuerzo, el acoplamiento se extiende a lo largo de un eje y se forma al interajustar formaciones de bloqueo formadas en terminaciones respectivas; proporcionar un dispositivo de retención alrededor del acoplamiento para retener las formaciones de bloqueo en relación de interajuste; y

55 Transferir carga a través del acoplamiento en la dirección del eje de acoplamiento sin inducir ninguna carga substancial en el dispositivo de retención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 Es conveniente en adelante describir una realización de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes. Se debe apreciar sin embargo que la particularidad de los dibujos y las descripciones relacionadas se entienden como no limitantes de la descripción amplia precedente de la invención.

En los dibujos:

65 La figura 1 es una vista en perspectiva de una terminación de una barra de refuerzo;

La figura 2 es una vista de plano de la terminación de la figura 1;

La figura 3 es una elevación de sección de terminación a lo largo de las líneas III - III de sección de la figura 2;

5 La figura 4 es una vista detallada de una escala magnificada de las formaciones de bloqueo sobre la terminación de la barra de la figura 1;

La figura 5 es una vista en explosión que muestra los componentes de un acoplamiento de dos barras de refuerzo de la figura 1;

10 La figura 6 es una vista de sección del acoplamiento de la figura 5;

La figura 7 es una vista de sección de una variación del acoplamiento de la figura 5 cuando se instala como un conector de corte;

15 La figura 8 es una vista en perspectiva de una variación de la terminación de la figura 1 con un perfil de cara de enganche diferente; y

La figura 9 es una vista lateral de aun una variación adicional de la terminación de la figura 1.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Volviendo en primer lugar a las figuras 1 a 3, se muestra una vista parcial de una barra 10 de refuerzo. La barra 10, que normalmente se hace de acero, incorpora un eje 11, que se extiende a lo largo de la mayor parte de la longitud de la barra 10. Mientras que sólo se muestra una pequeña parte del eje 11, se debe apreciar que este eje se puede extender por muchos metros. Estas barras se hacen de longitudes continuas y se cortan para dar un tamaño que depende de los requerimientos de un trabajo particular. Adicionalmente, por conveniencia, se muestra el eje 11 como plano. De nuevo, se debe apreciar que el eje puede incluir nervaduras, y dicha barra se denomina comúnmente como barra deformada.

30 La barra 10 de refuerzo incluye adicionalmente una terminación 12 que se extiende a lo largo de una parte de extremo de la barra al extremo 13 terminal de la barra 10 de refuerzo. En la forma ilustrada, la terminación 12 se forma integralmente con el eje 11 y se agranda en comparación con ese eje (es decir, se extiende radialmente hacia afuera desde un eje central CL de la barra de refuerzo una mayor distancia que el eje). Se presenta una zona 14 de transición entre el eje 11 y la terminación 12 agrandada.

35 La terminación 12 agrandada se forma normalmente al deformar un extremo de la barra. En esta disposición, antes de formación, la totalidad de la barra 10 tiene un diámetro que corresponde con el diámetro del eje 11.

40 La terminación 12 incluye una cara 15 de enganche, que se extiende a lo largo de una longitud de la barra 10 y se proyecta hacia afuera de la misma. Esta cara 15 de enganche tiene un perfil que incluye formaciones de bloqueo que permiten que la barra 10 se acople a otra barra u otro objeto para formar un acoplamiento como se discutirá en más detalle adelante. Las formaciones de bloqueo en la forma ilustrada comprenden una pluralidad de soportes 16, 17, 18 y 19 separados y una pluralidad de cavidades 20, 21, 22 y 23. La mayor parte de estas cavidades 21, 22 y 23 se extiende entre aquellos soportes adyacentes (16, 17, 18 y 19). Una próximal de las cavidades 20 se extiende entre parte 24 de cubo de la terminación y el soporte 16 más próximo.

50 Como se ilustra mejor en las figuras 2 y 3, la terminación se configura como una parte de cilindro que tiene un diámetro que es mayor que el eje 11. Adicionalmente, se forma la cara 15 de enganche efectivamente como un "corte" de esa terminación cilíndrica. Sin embargo, se debe apreciar que mientras la cara 15 de enganche se puede considerar como una parte de corte, no se limita a dicho método para fabricar cuando se forma la terminación mediante una operación de forja o similares en su forma final sin la necesidad de ninguna remoción substancial de material. La solicitud internacional copendiente presentada por el solicitante y titulada A Method and Apparatus for Forming Metal Reinforcing divulga un proceso para la fabricación de la barra 10 de refuerzo barra que utiliza una operación de forja.

60 Como se ilustra mejor en la figura 3, cada uno de los soportes (16, 17, 18 y 19) incluyen paredes 25 laterales opuestas y que se interconectan mediante porciones 26 de puente. Adicionalmente la parte 24 de cubo de la terminación 12 incluye una pared 27 lateral. Con esta disposición, las paredes, 25, 27 también actúan como las paredes laterales para las cavidades. Las partes 28 base se interconectan con estas paredes laterales adyacentes para formar la base de las cavidades (20, 21, 22, 23) respectivas.

65 Las paredes 25 laterales en la forma ilustrada son lineales y se extienden a través de la cara 15 de enganche completa. Adicionalmente, las partes 26 de puente y las bases 28 también se forman como superficies planas. Como se ilustra mejor en la vista magnificada de la figura 4, cada una de las paredes 25 laterales se forma a partir de tres componentes. El primer componente es una superficie 29 de rodamiento que se dispone en una región media de la

- pared lateral y que es normal a la línea central (CL) de la barra 10. Se forma una primera región 30 de transición por encima de la superficie 29 de rodamiento y forma la intersección entre la superficie 29 de rodamiento y la superficie 26 de puente. Una región 31 de menor transición se extiende entra la superficie 29 de rodamiento hasta la porción 28 base. Tanto las regiones de transición superiores como inferiores (30 y 31) incorporan un radio con el radio de la región 30 de transición superior que es más pequeño que el radio de la región 31 de transición inferior.
- 5 El soporte y la cavidad de la cara 15 de enganche tienen una forma de tal manera que la terminación 12 formará un acoplamiento con una terminación de la misma forma.
- 10 El soporte 19 de extremo adyacente al extremo 13 terminal de la barra 10 es más amplio que el otro soporte. Adicionalmente, la cavidad 20 más interna también es más amplia con el fin de ser capaz de recibir un soporte de la forma del soporte 19 de extremo. Esta disposición se proporciona con el fin de facilitar el acoplamiento adecuado de las terminaciones en la formación del acoplamiento.
- 15 Finalmente, como se ilustra mejor en la figura 3, los soportes se disponen para desplazarse hacia abajo hacia el extremo 13 terminal. Con esta disposición, las caras 29 de rodamiento de los diversos soportes no se alinean axialmente sino más bien están en separaciones radiales diferentes de la línea central CL. Esto es ventajoso ya que permite una distribución más uniforme de la tensión a través de la terminación cuando se acopla a otra terminación.
- 20 Volviendo ahora a las figuras. 5 y 6, se divulga un acoplamiento 50 que se forma de la interconexión de la terminación 12 de una barra de refuerzo con una terminación idéntica de otra barra similar. Por conveniencia en la siguiente descripción del acoplamiento 50 se designa una barra de refuerzo utilizando el superíndice I mientras que la otra barra de refuerzo incluye el superíndice II con las características dadas asociadas como designaciones.
- 25 El acoplamiento 50 se forma mediante la interconexión de las terminaciones 12^I y 12^{II} para formar un interbloqueo 51. Con los soportes de un interajuste de terminación dentro una cavidad correspondiente de la otra terminación. El acoplamiento se extiende a lo largo de un eje (designado A-A) que, en la forma ilustrada, es coaxial con el eje central de las barras 10^I y 10^{II} de refuerzo respectivas. Adicionalmente, una vez se interconectan las terminaciones 12^I y 12^{II} a lo largo de sus caras 15^I y 15^{II} de enganche la superficie de exterior de la terminación forma un cilindro completo (que en la forma ilustrada tiene un cilindro circular) que tiene un diámetro que es mayor que el diámetro de los ejes respectivos 11^I y 11^{II}.
- 30 El acoplamiento 50 también incluye un dispositivo 52 de retención que se dispone para evitar la separación de las terminaciones. En la forma ilustrada, el dispositivo 51 de retención está en la forma de un manguito, normalmente un manguito de metal que tiene un agujero interno que es justo ligeramente mayor que el diámetro exterior del cilindro formado mediante las terminaciones interconectadas. En esta forma el manguito puede deslizarse sobre las terminaciones de plegado y se retiene típicamente en el lugar mediante un tirante de cable o similares.
- 35 En uso, las barras 10^I y 10^{II} de refuerzo se disponen para que sean incorporadas en el concreto con el fin de acomodar la carga inducida en la estructura resultante. Normalmente existen dos tipos de condiciones de carga. La primera es carga axial que se extiende principalmente en la dirección de las barras del eje CL. Esta carga axial puede estar en tensión o en compresión. La otra condición de carga es el corte en el que la carga está en la dirección normal a la línea central CL. El acoplamiento 50 se dispone para acomodar la carga en ambas condiciones como se discutirá en más detalle adelante.
- 40 Bajo carga axial, las barras 10^I y 10^{II} de refuerzo se inclinan aparte (bajo tensión) o se inclinan juntas, con carga de tensión que es la condición predominante. Esta carga axial esta acomodada por el acoplamiento 50 a través de interenganche de los soportes en las dos terminaciones 12^I y 12^{II}. En particular, los soportes están dispuestos para engancharse a lo largo de sus superficies 29^I, 29^{II} de rodamiento formadas en las paredes laterales. Estas forman las regiones de contacto de los soportes bajo carga axial y en particular no existen puntos de contacto entre las regiones 30, 31 de transición porque el radio más pequeño de la región 30 de transición es superior en comparación con la región 31 de transición inferior. En razón a que las superficies 29^I, 29^{II} de rodamiento se disponen normales a la dirección de carga no existe fuerza de vector desarrollada para cargar el manguito 51 circundante. Como tal, este eje de carga está completamente contenido dentro de las terminaciones.
- 45 Para acomodar la carga de corte, el dispositivo 51 de retención tiene un módulo de sección que es suficiente para acomodar la carga de corte de diseño. Con esta disposición, no es necesario orientar las barras de refuerzo de tal manera que el corte se acomoda por el acoplamiento.
- 50 La figura 7 ilustra un acoplamiento 60 de corte que es una variación del acoplamiento 50. Como el acoplamiento de corte incluye los componentes del acoplamiento 50 descritos anteriormente por conveniencia como características que han sido dadas similares a numerales de referencia. Adicionalmente para facilidad de descripción, se utiliza superíndices para distinguir entre las dos barras de refuerzo proporcionadas en el acoplamiento 60.
- 55 El conector 60 de corte se utiliza para interconectar el refuerzo desde una pared 100 a través de una losa 101. Para formar esta conexión, la pared 100 se construye primero e incorpora las barras 10^I de refuerzo. En lugar de
- 60
- 65

extenderse solamente en el plano de la pared 100, las barras 10^I de refuerzo se giran con el fin de extenderse hasta una cara 102 de la pared 100. La pared 100 se funde con las cavidades 103 que se proyectan desde la cara 102 con el fin de exponer las terminaciones 12^I y hacen aquellas terminaciones accesibles desde la cara 102 de la pared 100. En esta forma estas terminaciones 12^I están listas para recibir las barras 10^{II} de refuerzo en la configuración de refuerzo de la losa 101.

En la forma ilustrada, las terminaciones 12^I 12^{II} tiene una longitud más corta que tiene solamente tres soportes a diferencia de cuatro soportes en la realización anterior. Con esta disposición, las terminaciones 12^I no sobresalen de la cara 102 de pared 100.

En la configuración el refuerzo para la losa 101, las barras 10^{II} de refuerzo simplemente se pueden conectar a las barras 10^I de refuerzo al formar un acoplamiento 61 a través de la interconexión de la terminación 12^{II} con las terminaciones 12^I. Luego los manguitos 62 se disponen sobre los dispositivos para retener las terminaciones en enganche. Más aun los manguitos 62 tienen un segundo módulo que es suficiente para acomodar el diseño carga de corte en los acoplamientos 60.

Una vez se ha conectado el refuerzo, el concreto puede ser vertido para formar el manguito. En la fundición del concreto las cavidades 103 se llenan completamente con el fin de asegurar que exista un cubrimiento adecuado sobre el refuerzo.

Las figuras 8 y 9 muestran variaciones adicionales sobre el perfil de las terminaciones 12 divulgadas anteriormente. De nuevo como estas terminaciones incluyen muchas de las características descritas anteriormente como características que se han dado como numerales de referencia.

En la realización de la figura 18, los soportes 16, 17 y 18 de las terminaciones 12 tienen un diseño más complejo que es arqueado a diferencia de lineal como en las realizaciones anteriores.

La figura 9 ilustra aun una variación adicional en el perfil de la terminación 12. En esta realización, los soportes están ondulando más que en las realizaciones anteriores. En esta realización tanto la figura 8 como 9, se forman superficies de rodamiento en la pared lateral inclinada desde la perpendicular hasta la dirección de carga axial. Este es particularmente el caso para la realización de la figura 9. Como tal, en estas realizaciones, la carga bajo la carga se transferirá de una fuerza al dispositivo de retención, aunque la mayor parte de la carga puede ser tomada a través de la barra. Adicionalmente, debido a la forma de estos soportes, puede ser necesario tener una muy estrecha tolerancia entre las terminaciones y el dispositivo de retención para minimizar el deslizamiento lateral. Esta tolerancia se puede formar mediante el postconformado del dispositivo de retención o mediante el uso de empaque como se describió anteriormente.

Una disposición de acoplamiento como se describió anteriormente tiene beneficios sustancialmente prácticos. Como cada terminación se extiende desde el eje de barra, la resistencia de la terminación se puede acoplar adecuadamente a la resistencia de la barra, particularmente cuando la terminación se forma a partir del mismo material que el eje de barra. Un problema principal con los acopladores de la técnica anterior que utilizan componentes separados es el hecho de que la barra de refuerzo puede variar en resistencia (por ejemplo, nominalmente 500MPa/bar puede tener una resistencia superior permitida de 650Mpa). Esto significa que los acopladores se pueden desacoplar con barras extremadamente fuertes de tal manera que los acopladores necesitan ser hecho para acomodar este posible desacoplamiento. Esto puede tener problemas de atención ya que puede reducir las propiedades de ductilidad del acoplador propiamente dicho al propinar un acoplador de mayor resistencia de la requerida. La naturaleza integral de la terminación al eje obvia este desacoplamiento y permite la ductilidad y resistencia de la articulación para que sea correctamente acoplada al eje de barra.

Normalmente al incorporar un extremo alargado con la cara de disposición de perfil y que tiene el material de la terminación igual que en el eje, la resistencia en el acoplamiento es mayor que la barra que se une. En una forma, el acoplamiento tiene una resistencia de aproximadamente 110% de la resistencia de la barra, aunque como se apreciará este acoplamiento puede variar al variar las dimensiones de los diversos componentes en la terminación.

Incluso con este aumento de resistencia, el acoplamiento exhibe mayor ductilidad que el eje de la barra y las pruebas realizadas por el inventor han mostrado que este es el caso. Sin estar limitado por la teoría, este aumento de ductilidad mostrado se encuentra bajo deformación plástica de los soportes que tienden a colapsar lo que permite el alargamiento junto con el acoplamiento.

También, las caras de rodamiento normales limitan el deslizamiento longitudinal del acoplamiento bajo carga. De nuevo las pruebas conducidas por el inventor han indicado que existe deslizamiento de menos de 0.1 mm bajo las condiciones de prueba de carga prescritas (normalmente bajo 300Mpa de carga axial). Una característica de tener las cargas de rodamiento normales a la dirección de la carga axial es que el deslizamiento no es dependiente del ajuste entre el manguito 51 y las terminaciones acopladas. Con esta disposición, el manguito no necesita ser fabricado a una tolerancia precisa.

Adicionalmente, el acoplamiento tiene un perfil relativamente delgado que es ventajoso ya que puede permitir que se utilicen secciones de concreto más delgadas en algunas circunstancias mientras aun permite que el concreto adecuado cubra para proporcionar más refuerzo.

5 Finalmente, una ventaja del acoplamiento es que es fácil de ensamblar en el sitio y fácil de comprobar en el sitio si el acoplamiento se ha instalado adecuadamente. Si las terminaciones no se han conectado apropiadamente juntas, entonces no puede ser posible ubicar el manguito sobre las terminaciones acopladas y/o es claramente visible como parte de una terminación que se proyecta más allá de la longitud del manguito.

10 En las reivindicaciones que siguen y en la descripción precedente de la invención, salvo que el contexto indique otra cosa debido a expresar el lenguaje o implicación necesaria, la palabra "comprende" o variaciones tales como "comprenden" o "que comprenden" se utiliza en un sentido incluyente, es decir, para especificar la presencia de las características indicadas, pero no excluye la presencia o adición de características adicionales en diversas realizaciones de la invención.

15 Se pueden hacer variaciones y modificaciones a las partes previamente descritas sin apartarse del alcance de la invención que se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una barra (10) de refuerzo que comprende un eje (11) que se extiende a lo largo de una parte de la longitud de la barra y una terminación (12) que se extiende a lo largo de una porción de extremo de la barra (10), la terminación (12) incorpora una cara (15) de enganche que incorpora formaciones (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) de bloqueo en esta dispuesto para interajustar con una terminación de forma complementaria para formar un interbloqueo (51) operativo para acomodar la carga axial, las formaciones de bloqueo comprenden una pluralidad de soportes (16, 17, 18, 19) separados que se extiende transversalmente a través de la cara (15) de enganche y una pluralidad de cavidades (20, 21, 22, 23) dispuestas entre unos soportes (16, 17, 18, 19) adyacentes, en el que, en uso, los soportes (16, 17, 18, 19) y las cavidades (20, 21, 22, 23) se interajustan con los soportes y las cavidades dispuestas en la terminación con forma complementaria;
- caracterizado porque:
- 15 facilita el acoplamiento adecuado de las terminaciones que forman el interbloqueo (51) un soporte (19) de extremo adyacente a un extremo terminal de la barra es más amplio que el otro soporte (16, 17, 18) y una cavidad (20) más interna es más amplia que las otras cavidades (21, 22, 23) para recibir un soporte de la forma del soporte (19) de extremo.
- 20 2. Una barra de refuerzo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la terminación (12) se hace integral con el eje.
3. Una barra de refuerzo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la terminación se agranda en comparación con el eje.
- 25 4. Una barra de refuerzo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que las formaciones (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) de bloqueo se forman de tal manera que el interbloqueo (51) se dispone para acomodar sustancialmente toda la carga axial.
- 30 5. Una barra de refuerzo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la terminación (12) tiene un diseño para formar un interbloqueo (51) con una terminación complementaria de forma idéntica a dicha terminación (12).
- 35 6. Una barra de refuerzo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que cada soporte (16, 17, 18, 19) incluye paredes laterales opuestas interconectadas mediante una porción (26) de puente, y en el que las paredes (25) laterales opuestas de los soportes (16, 17, 18, 19) adyacentes definen unas cavidades (20, 21, 22, 23) respectivas.
- 40 7. La barra de refuerzo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las paredes laterales incorporan superficies (29) de rodamiento que están dispuestas para enganchar la terminación con forma complementaria en el interbloqueo (51).
- 45 8. Una barra de refuerzo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las superficies (29) de rodamiento se extienden en un ángulo dentro de 10° de la perpendicular hasta la dirección del eje del acoplamiento y más preferiblemente dentro de 5° de la perpendicular.
9. Una barra de refuerzo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que los soportes están escalonados hacia abajo a lo largo de la cara de enganche hacia el extremo (13) terminal de la barra (10).
- 50 10. Una barra de refuerzo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que dicha barra (10) se forma de acero.
11. Un acoplamiento (50) para interconectar primeras y segundas barras (10', 10'') de refuerzo, del acoplamiento comprende:
- 55 primeras y segundas barras de refuerzo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, la cara de enganche de los terminales de las primeras y segundas barras de refuerzo están en oposición que limita con relación a las formaciones de bloqueo de aquellas terminaciones que se interajustan para formar un interbloqueo (51); y
- 60 un dispositivo (52) de retención dispuesto alrededor del interbloqueo (51) para retener las caras (15', 15'') de enganche en la posición que limita con relación a otra.
- 65 12. Un acoplamiento de acuerdo con una cualquiera de la reivindicación 11, en el que el interbloqueo (51) se extiende a lo largo de un eje y las formaciones de bloqueo tienen forma de tal manera que el interbloqueo acomoda la carga en la dirección de ese eje sin inducir carga en el dispositivo de retención.

13. Un acoplamiento de acuerdo con cualquier reivindicación 11 o 12, en el que el dispositivo (52) de retención está en la forma de un manguito.

5 14. Un acoplamiento de acuerdo con una cualquiera de la reivindicación 11 a 13, en el que las terminaciones de las primeras y segunda barras (10', 10") de refuerzo tienen forma idéntica.

15. Un método para conectar primeras y segundas barras (10', 10") de refuerzo, el método comprende las etapas de:

10 interconectar primeras y segundas barras (10', 10") de refuerzo al formar un interbloqueo (51) entre las terminaciones (12', 12") formadas en el extremo de las barras (10', 10") de refuerzo, el acoplamiento se extiende a lo largo de un eje y se forma al interajustar formaciones de bloqueo formadas sobre terminaciones respectivas, las formaciones (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) de bloqueo comprenden una pluralidad de soportes (16, 17, 18, 19) separados que se extienden transversalmente a través de la cara (15) de enganche y una pluralidad de cavidades (20, 21, 22, 23) dispuestas entre aquellos soportes (16, 17, 18, 19) adyacentes, en el que, en uso, los soportes (16, 17, 18, 19) y las cavidades (20, 21, 22, 23) de la terminación de la primera barra (10') de refuerzo se interajusta con los soportes y cavidades dispuestos en la segunda barra (10") de refuerzo; y proporcionar un dispositivo (52) de retención alrededor del interbloqueo (51) para retener las formaciones de bloqueo en relación de interajuste

20 caracterizado porque, el método comprende adicionalmente facilitar el acoplamiento apropiado de las terminaciones (12', 12") en formar el interbloqueo (51) al tener un extremo de soporte (19) adyacente a un extremo (13) terminal de la primera y segunda barras (10", 10") de refuerzo más amplia que los otros soportes (16, 17, 18) y una cavidad (20) más interna de la primera y segunda barra más amplia que la otra cavidad (21, 22, 23) para recibir un soporte de la forma del soporte de extremo.

25

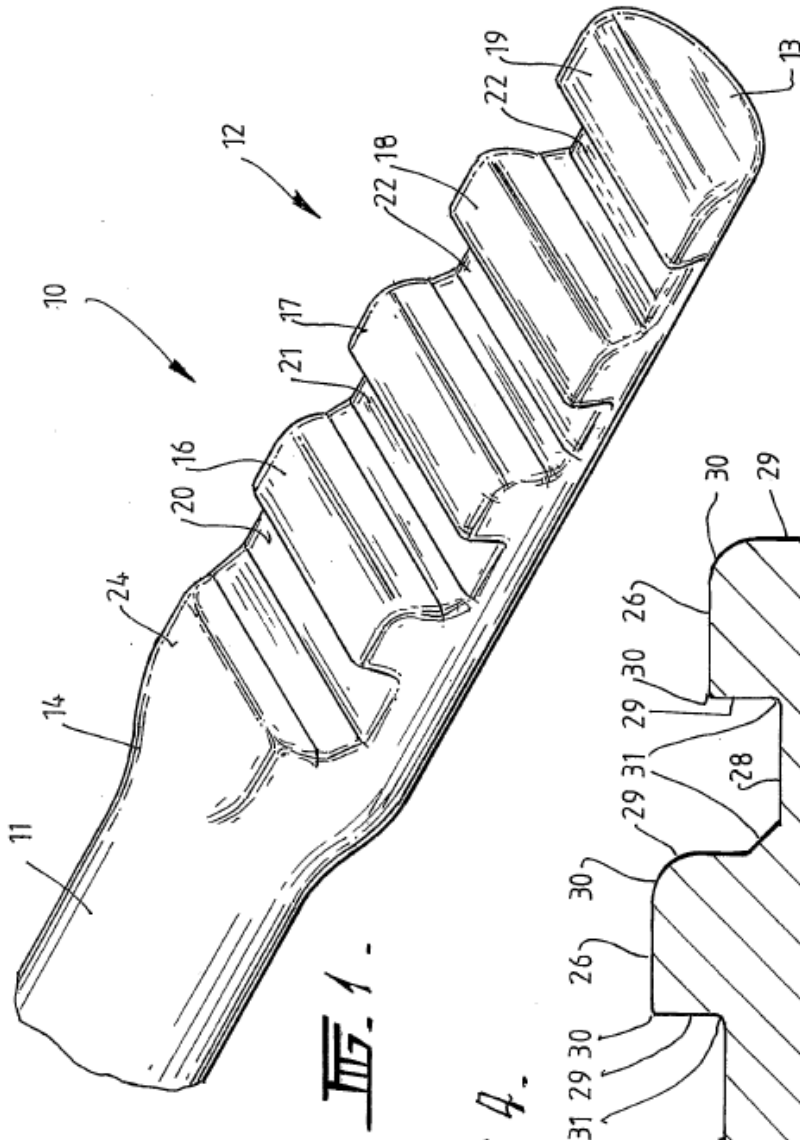
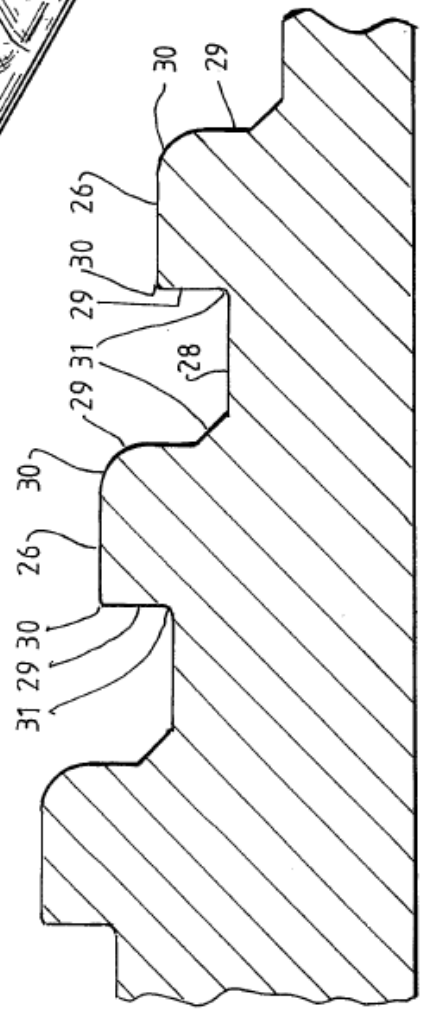
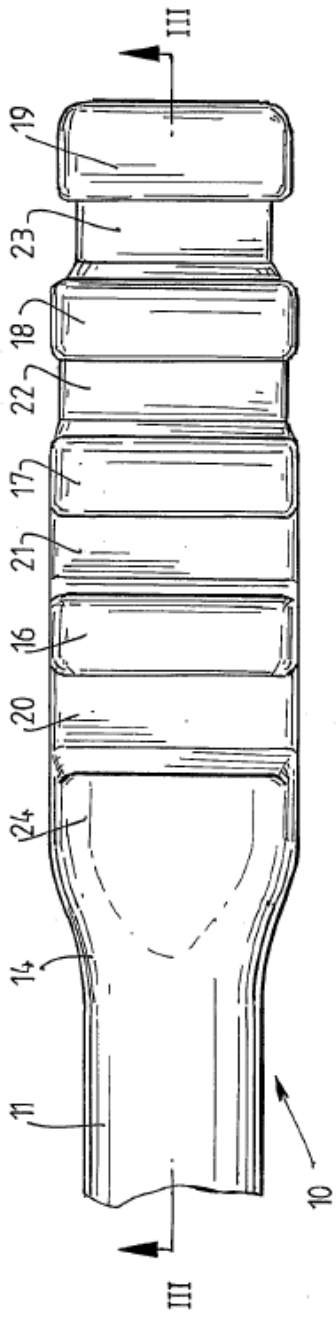
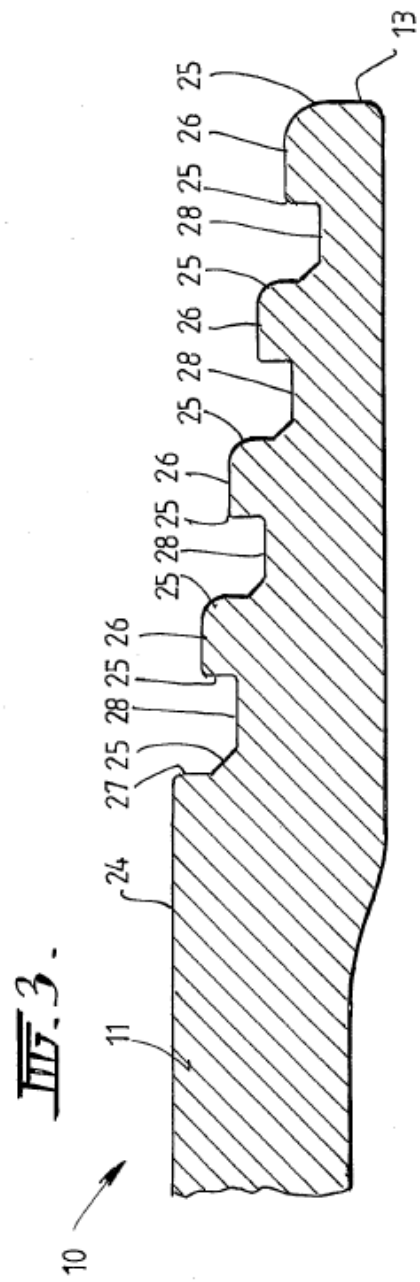


Fig. 4.

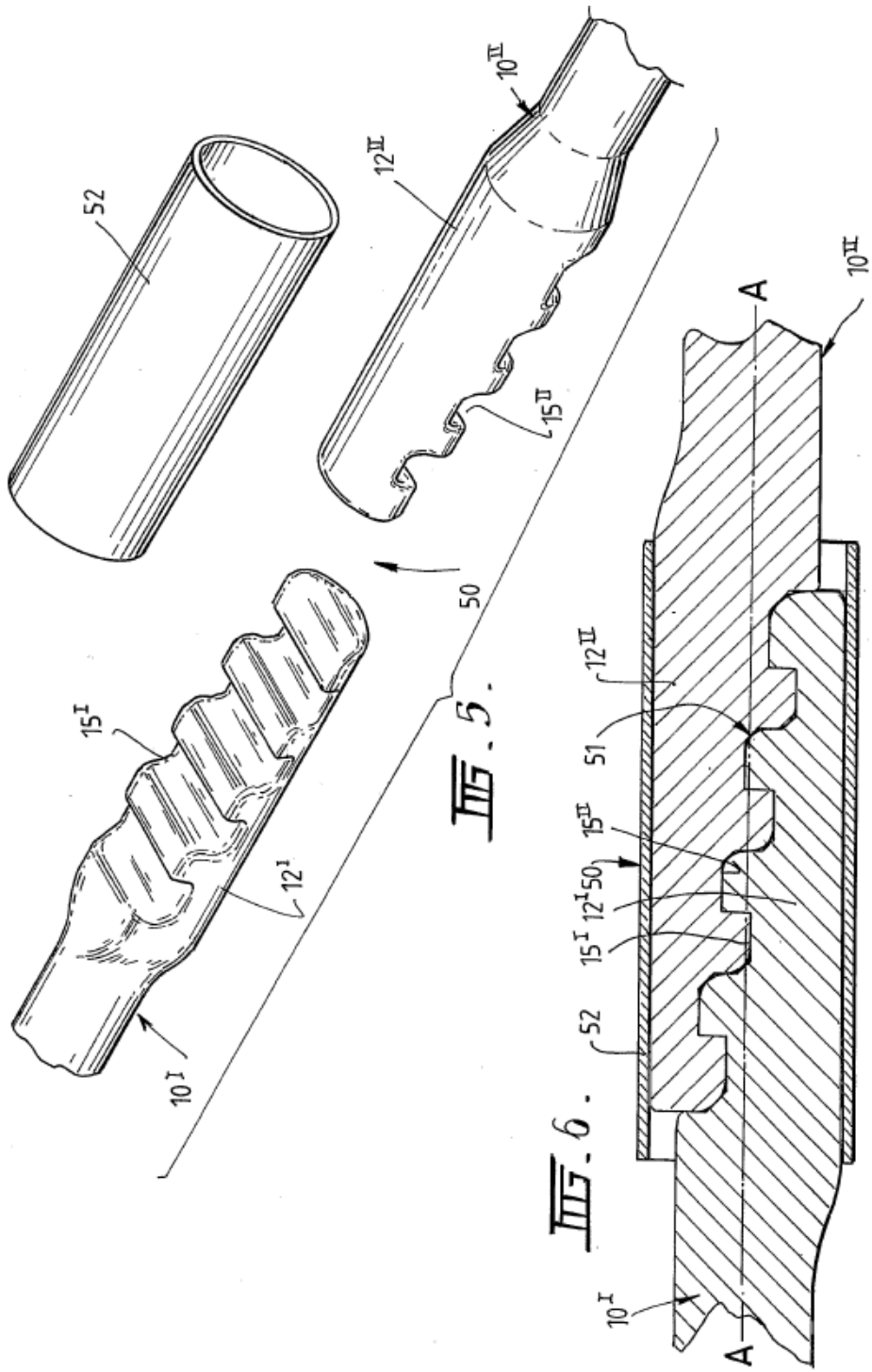




III. 2.



III. 3.



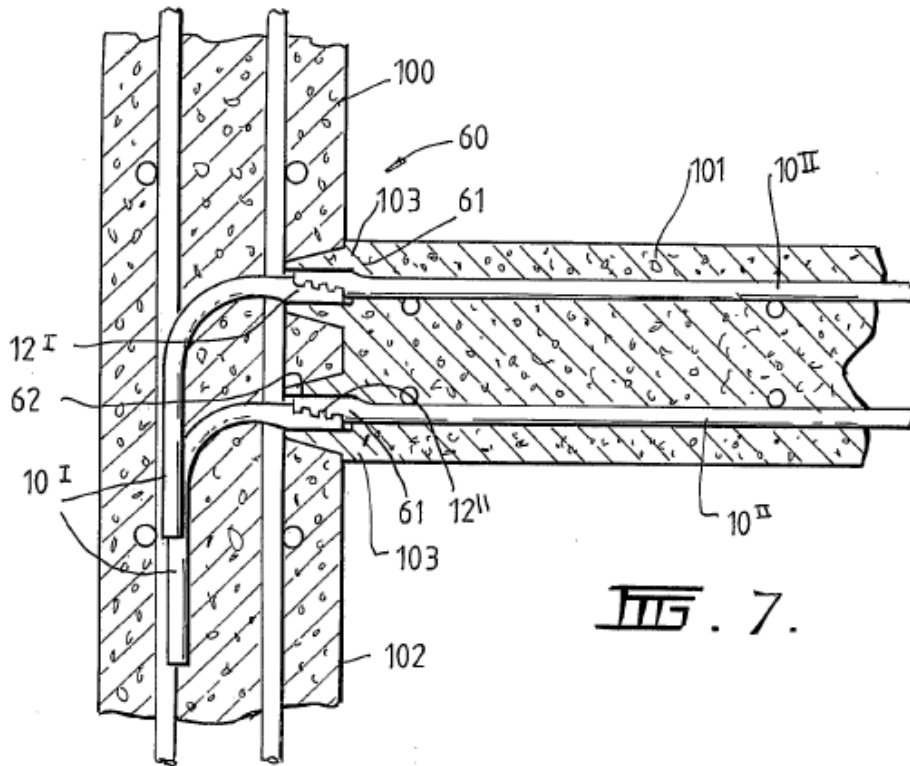


FIG. 7.

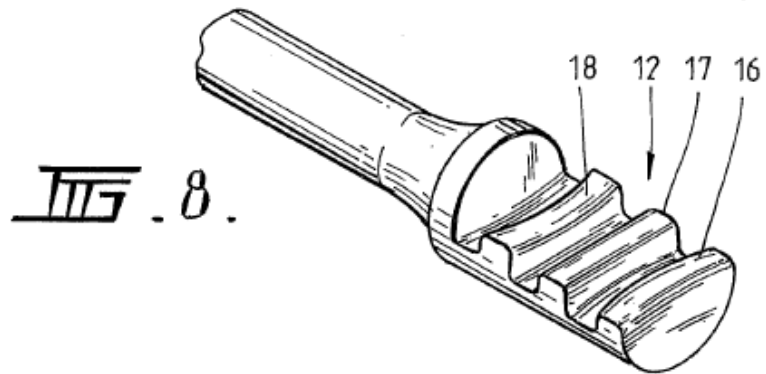


FIG. 8.

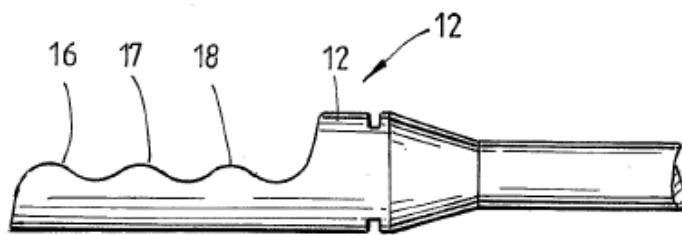


FIG. 9.