

203887

29



203887

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de la sociedad francesa COMPAGNIE DE PONT-A-MOUSSON, domiciliada en Nancy (Meurthe-et-Moselle, Francia), por "NUEVO SISTEMA DE EMPALMES PARA TUBOS DE HORMIGÓN".

MEMORIA DESCRIPTIVA

- La presente invención se refiere a un nuevo sistema de empalmes metálicos para tubos de hormigón y, particularmente, de hormigón preconstreñido, tubos que llevan en cada uno de ambos extremos, un empalme metálico
5. destinado, en todos los casos, a servir de órgano de reunión entre dos tubos con interposición de una junta de impermeabilidad y, también, por una parte, en el caso de tubos de hormigón preconstreñido, a formar órgano de enganche de las armaduras longitudinales del tubo y, por otra,
 10. elemento de anclaje para mantener el hormigón en compresión.



sión por la acción de las armaduras puestas a una tensión inicial antes de colar el hormigón.

Ya se conocen empalmes destinados a cumplir tales funciones pero, ya se trate o no de hormigón preconstreñido, al estar dotados generalmente los tubos en uno de los extremos de un empalme macho y de un empalme hembra en el otro, y por tener los empalmes machos y hembras conocidos formas diferentes, se necesitan instalaciones distintas para fabricarlos.

5.

10.

15.

La invención tiene principalmente por objeto la obtención de estos empalmes a voluntad, y es notable especialmente porque consiste, en ambos tipos de empalmes partiendo de un mismo perfilado, de acero laminado, en cimbrar éste en uno de los dos sentidos posibles y ello según el tipo de empalme macho o hembra deseado y en soldar los dos extremos de la espira así obtenida.

20.

De este modo se obtienen empalmes machos y hembras cuyas secciones radiales, por un plano axial, son simétricas con relación a un punto de simetría equidistante de los extremos de dichas secciones.

25.

Como se comprende, merced a este sistema, por obtenerse ambos tipos de empalmes partiendo de un mismo perfilado, basta formar una provisión de las barras que constituyen el mencionado perfilado y cimbrarlas cuando sea necesario en uno u otro sentido, por una simple permutación de los rodillos internos y externos de la máquina de cimbrar, para obtener los empalmes que se deseen. Mediante la aplicación de este sistema se obtiene, por tanto, un juego de empalmes macho y hembra de acero laminado y cuyas secciones radiales por un plano longitudinal son simétricas con relación a un centro equidistante de los

30.



extremos de dichas secciones.

- La invención prevé igualmente un perfilado de acero laminado, destinado a obtener tales empalmes de secciones simétricas, el cual laminado se distingue especialmente en que comprende una parte central maciza, prolongada a una y otra parte por dos alas delgadas, de las cuales una tiene sus bordes lisos y simétricos con relación a un plano mediano que pasa al menos sensiblemente por el centro de dicha porción central, disminuyendo el grueso de la mencionada ala desde dicha porción central hacia el canto lateral correspondiente, mientras que la otra ala está enteramente desplazada a un lado de dicho plano del cual se separa oblicuamente desde la porción central; la cara de dicha ala más próxima de dicho plano es lisa, mientras que la otra está provista de desniveles.
- 5.
- 10.
- 15.

- En el caso de que se destine el perfilado a empalmes para tubos de hormigón preconstreñido, la porción central del perfilado lleva, en cada una de ambas caras, una ranura que da a dicha porción central una sección transversal en forma de S y procura en ambas caras opuestas del perfilado dos superficies de apoyo vueltas hacia el ala simétrica, hallándose el fondo de cada ranura situado al menos muy sensiblemente en la prolongación de la cara opuesta de la mencionada ala simétrica.
- 20.
- 25.

- La invención comprende también los empalmes machos y hembras obtenidos partiendo del perfilado precitado, formando la superficie lisa del ala disimétrica una superficie de junta externa en el caso de un empalme macho e interna en el caso de un empalme hembra.
- 30.



Merced a las características del perfilado antedicho:

este perfilado es fácil de laminar gracias a sus alas que equilibran la sección de una y otra parte de la porción central;

5.

los empalmes obtenidos partiendo de dicho perfilado ofrecen, cualquiera que sea el hormigón constituyente del tubo, la ventaja de tener una porción central maciza que forma un cordón resistente, susceptible de resistir

10.

él solo el empuje radial del fluido a presión contenido en el tubo en servicio, lo que permite disminuir otro tanto el espesor de las alas que sirven: el ala simétrica para el anclaje en el hormigón y el ala disimétrica, por su cara lisa, para garantizar la impermeabilidad con

15.

el tubo adyacente y, también, para el anclaje en el hormigón;

finalmente, en el caso particularmente importante de tubos de hormigón preconstreñido, como el empalme se obtiene en este caso partiendo del perfilado cuya porción central tiene una sección en forma de S, debido a que la disposición de ambas ranuras y a la posición de su fondo con relación a las caras opuestas de las alas simétricas, el momento elástico de inversión debido, por una parte, a la acción de empuje de los dispositivos de puesta en

25.

tensión y, por otra, a la tracción ejercida por las armaduras, es nulo o muy débil, de tal forma que el empalme no se encuentra desformado a la puesta en tensión y no tiende a recobrar su forma primitiva al sacarlo del molde, se halla sometido al único esfuerzo debido a la tracción de

30.

las armaduras.

203887



La invención se extiende finalmente a los tubos de hormigón y los elementos complementarios de canalización, tales como, por ejemplo, codos, provistos por lo menos en uno de los extremos de un empalme, sea macho o hembra, del tipo perfeccionado antedicho.

5.

Otras características y ventajas resultan de la descripción que sigue.

En el dibujo adjunto, dado únicamente como ejemplo, la figura 1 es un corte transversal según la línea

10.

l-1 de la figura 2, de un perfilado de acuerdo con la invención, destinado a la fabricación de empalmes machos y hembras simétricos; la figura 2 es una vista en planta de una porción de dicho perfilado; la figura 3 es un esquema que muestra dos secciones radiales simétricas de

15.

dos empalmes, uno hembra y otro macho, obtenidos mediante tal perfilado; las figuras 4 y 5 son cortes longitudinales de dos empalmes terminados, dotados de dispositivos de enganche de armaduras destinadas a tubos de hormigón preconstreñido; la figura 6 es una vista en planta de una

20.

de las orejas de enganche de las armaduras; la figura 7 es una vista parcial, de frente, de uno u otro de los empalmes de las figuras 4 y 5, que muestra en líneas mixtas dos formas de ejecución de dispositivos complementarios de enganche en el hormigón en el sentido radial; la figura

25.

8 es un corte longitudinal, radial, del conjunto de aparatos formado del molde y los dispositivos destinados a tener apoyo en ambos empalmes para poner tirantes las armaduras en el caso de un tubo de hormigón preconstreñido, representándose este tubo parcialmente colado; la figura

30.

9 es un corte radial longitudinal de tal tubo terminado y

203887

29 MAY



- de una de las juntas de dicho tubo en el encaje de un tubo adyacente; la figura 10 es un corte longitudinal radial de una variante de empalme con orejas exteriores de enganche; la figura 11 es un corte análogo de una canalización formada de varios trozos cuyos dos extremos están provistos de empalmes según la variante de la
5. figura 10; la figura 12 es un corte parcial de una variante que muestra otra forma de realización del dispositivo de anclaje de las armaduras en el caso de hormigón
10. preconstreñido; la figura 13 es un corte longitudinal radial de la junta entre dos tubos del tipo de alma metálica de hormigón no preconstreñido, pero dotado siempre de empalmes según la invención; la figura 14 muestra, en corte longitudinal radial, la junta entre dos empalmes
15. hembras para encaje de dos tubos adyacentes; y la figura 15 es un corte análogo que muestra la junta en el caso de dos empalmes machos adyacentes.

- Según el ejemplo de ejecución representado en las figuras 1 y 2, en perfil de acuerdo con la invención, destinado a la fabricación de empalmes de tubos, está constituido por un perfilado plano rectilíneo en el sentido de su longitud, mientras que en el sentido del ancho está formado de una porción central maciza -1- situada entre los planos bb y cc de dos alas -2- y -3- situadas respectivamente entre los planos aa y bb, por una parte, y cc y dd por otra parte.
- 20.
- 25.

- El ala -2- es simétrica con relación a un plano cuya intersección XX (figura 1) con el plano de una sección transversal cualquiera pasa, al menos muy sensiblemente, por el centro C de la porción mediana -1-. Esta
- 30.

203887

29 MAY



5. ala -2- tiene un espesor decreciente desde la porción central hasta el canto lateral correspondiente -4-. Sus dos caras -5- y -6- son lisas y por lo menos sensiblemente planas. Su oblicuidad con relación al plano de intersección XX es por ejemplo del orden de 1 a 2°.

10. La otra ala -3- está enteramente desviada por un lado del plano mediano, de intersección XX, y va separándose de dicho plano de la porción central -1- al segundo canto -7-. Sus dos caras son sensiblemente paralelas y su oblicuidad con relación al plano de intersección XX es del orden de 5°. La cara del ala -3- mas próxima al plano mediano es lisa y plana o sensiblemente plana. La otra cara del ala -3- está provista, en sentido longitudinal, de estriás o ranuras -9-.

15. En cuanto a la porción central -1-, ésta tiene, por el lado opuesto al ala disimétrica -3-, con relación al plano XX, una cara plana -10- que es por lo menos sensiblemente paralela a la cara lisa -8- de dicha ala disimétrica -3-. Dicha porción central -1- está, además,

20. provista en cada una de sus caras, de una ranura longitudinal -11- ó -12-. Las secciones transversales de dichas ranuras están situadas a una y otra parte del centro C de tal modo que la sección transversal de la porción central tiene (figura 1) una forma de S. Con preferencia, dichas ranuras -11-, -12- tienen tal profundidad que sus

25. fondos -13- y -14- se hallan situados, con relación a la cara correspondiente de la porción central, al otro lado del plano XX y, con preferencia en o a proximidad de la prolongación de la cara opuesta -6- ó -5- del ala

30. simétrica -2-.

203887

29 MAY



Además, las caras de dichas ranuras vueltas hacia el ala simétrica -2-, caras destinadas a desempeñar un papel activo como superficie de apoyo en el empalme terminado y durante la puesta en tensión de las armaduras, tienen una inclinación sobre el plano XX lo más grande posible; en el ejemplo representado las inclinaciones de dichas caras son superiores a 45° .

Se obtiene el perfilado por laminación en caliente de un bloque de acero corriente, en varias pasadas sucesivas, en rodillos con perfiles desbastadores, después acabadores. Se observará que el espesor decreciente de las alas -2- y -3- desde la porción central hasta los cantos -4- y -7- es favorable para el laminado. De este modo es posible laminar barras enderezadas de varios metros de largo, por ejemplo seis a diez metros.

Para obtener a partir del mencionado perfilado un empalme mecho o hembra conforme a la invención, se procede de la manera siguiente: Se encorva sobre él mismo dicho perfilado con objeto de que la cara lisa -8- del ala disimétrica -3- se encuentre: en el caso de un empalme macho, al exterior del anillo o espira formado y, en el caso de un empalme hembra, al interior de dicho anillo o dicha espira.

Es posible curvar bien sea un perfilado de gran longitud, efectuándose entonces la combadura en forma de hélice con espiras muy juntas, cortando luego una espira para obtener un anillo plano, bien sea un trozo de perfilado cortado de antemano y correspondiente al empalme deseado y curvando dicho trozo en forma de una espira plana con los extremos juntos.

203887-29 MAY



5. En ambos casos, se puede efectuar la combadura en cualquier máquina de curvar conocida, obteniéndose los dos tipos de empalmes permutando para y simplemente los rodillos interiores y los rodillos exteriores como ya se ha indicado anteriormente.

Los dos extremos del anillo formado se reúnen después por soldadura eléctrica, bien sea por chispas o al arco, y después se desbarban cuidadosamente las superficies de la junta.

10. La combadura puede ser efectuada de manera que el anillo así formado tenga exactamente las dimensiones deseadas para el empalme. Sin embargo, en vista de las deformaciones locales siempre posibles, por principio es preferible realizar la combadura de manera que el

15. diámetro del anillo formado sea un poquito menor que el diámetro definitivo deseado, realizando las acotaciones necesarias después de la soldadura, ya sea antes de utilizar el empalme, o después de colocado en el molde de formación del tubo, por una extensión radial repartida uniformemente por todo el contorno del anillo y a un valor superior al límite elástico del metal, de una manera conocida de por sí.

20. Debido a dicha extensión, no solamente se asegura la puesta a las dimensiones rigurosas definitivas, sino también simultáneamente la revisión del comportamiento de la soldadura, la puesta en forma rigurosa, es decir sin la menor falta de redondez, y el enderezamiento de cualquier torcedura eventual.

25. Los anillos así formados se pueden almacenar tal cual o, con preferencia, después de limpieza y aplicación

30.

203887



de una capa de protección en forma de un barniz corriente, o por metalización después de ensamblado, o también por un depósito catódico.

5. La figura 3 es un esquema que muestra, en corte radial longitudinal, los dos anillos obtenidos por combaduras en sentidos inversos, el empalme E^1 es un empalme macho y el empalme E^2 es un empalme hembra. Los dos empalmes son simétricos con relación a un centro de simetría O situado a igual distancia de los dos extremos de cada uno de ambos empalmes.

10. Las figuras 4 y 5 representan más detalladamente las mismas secciones de los dos empalmes E^1 y E^2 . Cada uno de ellos, destinado a un tubo de hormigón precomprimido, se completa con medios de anclaje de las armaduras del tubo;

15. En el caso del empalme macho E^1 de la figura 4, dichos dispositivos de anclaje, constituidos por unas orejas -15^a- de forma muy sensiblemente semicircular (figura 6) se fijan en la cara -6^a- del ala simétrica -2^a-, correspondiendo dicha cara 6^a a la cara -6- del perfilado inicial y constituyendo una porción troncocónica de la cara interna del empalme. Las orejas -15^a- se pueden fijar cada una, por ejemplo:

20. sea por cierto número, por ejemplo tres, de puntos de soldadura -17^a- dispuestos en el fondo de los agujeros -18^a- situados en dichas orejas;

25. o por el procedimiento llamado "por puntos"; a dicho efecto se realizan tres salientes por medio de un matrizado parcial de la oreja en la cara de la oreja destinada a ir soldada en el empalme.

30.

203887

29 MAY



Este procedimiento permite realizar con una máquina apropiada las tres soldaduras en una sola operación.

5. En el caso del empalme embra E^2 de la figura 5, las orejas de enganche -15^b- se fijan en la cara troncocónica interna -5^b- del simétrica -2^b- , cara que corresponde a la cara $-5-$ del perfilado inicial.

10. Con preferencia, las orejas -15^a , -15^b- son de acero matrizado. La experiencia ha demostrado que tres soldaduras de un radio de cinco a siete mm. permiten resistir a un esfuerzo cortante de tres a cinco toneladas.

La figura 7 representa, de frente, una porción de uno u otro de los empalmes de las figuras 4 y 5 y muestra la repartición de las orejas $-15-$ de distancia en distancia, a intervalos iguales.

15. Los empalmes se completan además entre las orejas $-15-$ con dispositivos accesorios de anclaje en el hormigón del tubo. Dichos dispositivos accesorios de anclaje en el hormigón del tubo pueden estar constituidos por barras -19^a- ó -19^b- (figuras 4 y 5) ó $-19-$ (figura 7) terminadas en forma de cola de carpa^o de una manera análoga.
20. Dichas barras van soldadas por puntos en la superficie estriada -9^a- del empalme E^1 o entre las orejas -15^b- en la superficie -5^b- del empalme E^2 . Pueden ser, por ejemplo, de acero dulce de un diámetro de siete a quince mm.

25. En vez de la cola de carpa o dispositivo similar de extremidad, las espigas de anclaje pueden ser estriadas o dotadas de cualesquiera otros desniveles en su superficie destinados a facilitar el anclaje del hormigón.

30. Dichas barras pueden ser reemplazadas por cualesquiera otros dispositivos destinados a tener la misma mi-



29 MAR

203887

sión de anclaje, por ejemplo, como se representa en la figura 7, por una o más varillas de acero dulce -21- plegadas en zig-zag y fijadas de trecho en trecho en -22- contra la superficie -6^a- ó -5^a-.

5. Los dos empalmes de las figuras 4 y 5 son utilizables particularmente para la ejecución de un tubo de hormigón armado precontruido, obtenido por colada centrífuga.

10. El conjunto de los aparatos necesarios se representa en corte radial en la figura 8. Tales aparatos comprenden un molde cilíndrico -23-, dotado de medios no representados que permiten accionarle en rotación alrededor de su eje longitudinal, YY. Dicho molde tiene en las proximidades de cada uno de sus extremos, una garganta

15. -24- ó -25- destinada a recibir una junta de impermeabilidad -26- ó -27-. Exteriormente, hacia el extremo de la derecha que corresponde en la figura al anclaje del tubo a obtener, el molde lleva un collarín o unas patillas radiales -28-.

20. En este molde se introducen, por sus dos extremos, el empalme macho E¹ y el empalme hembra E², apoyándose las juntas -26- y -27- cada cual sobre la cara externa tronco-cónica del ala simétrica -2- del empalme correspondiente.

25. El empalme E¹ está combinado con un dispositivo de enganche al molde. Este dispositivo está constituido por una pieza anular -29- en dos partes semicirculares reunidas con pernos. Dicha pieza -29- tiene una sección en forma de U y una de sus alas forma, en una parte de su espesor, un taladro -30- que corresponde exactamente al diámetro interno del tubo a obtener, mientras que la otra parte

30.

203887

29 MAY



del ala lleva una entalladura -31- destinada a montar a caballo con juego en el empalme E¹. Una junta de impermeabilidad -32- se ha previsto en el fondo de una ranura -33- hecha en dicha entalladura. Dicha junta está destinada a venir a apretar contra la cara -8^a- del empalme E¹.

En cuanto a la otra rama del anillo -29-, ésta forma un talón -34- destinado a tener apoyo en el fondo de la ranura -13^a- contra la cara de dicha ranura vuelta hacia el ala simétrica -2^a-. Además, el talón -34- tiene una cara plana -35-, destinada a apretar contra el extremo del molde -23-.

En el anillo -29- es móvil una corredera anular -36- cuya superficie interna -37- es troncocónica, de igual conicidad que la superficie -8^a- del ala -3^a- del empalme E¹. Contra dicha corredera anular -36- tienen apoyo cierto número de tornillos -38-, atornillados longitudinalmente en el anillo -29-.

El empalme E² va metido en el extremo de la derecha del molde -23- y por otra parte está combinado con un dispositivo de tracción destinado a tener apoyo en el collarín o las patillas -28- del molde -23-. Dicho dispositivo consta de una primera pieza anular -39-, montada corrediza en el extremo del molde -23- y sobre la cual se puede ejercer un esfuerzo axial, de izquierda a derecha, merced a cierto número de tornillos -40-, atornillados en las patillas o el collarín -28- del molde -23-. Dicha pieza anular -39- tiene apoyo en una entalladura -41- contra un anillo de tracción -42-. Dicho anillo es en dos partes semicirculares y su cara interna forma un talón -43- destinado a tener apoyo en la ranura -12^b- del

29 MAY



203887

- empalme E^2 sobre la cara vuelta hacia el ala simétrica -2^b . En el canto del anillo $-59-$ va sujeto, con cierto número de tornillos -39^a un anillo plano en que se atornillan cierto número de tornillos longitudinales -44^a que permiten meter en el alojamiento troncocónico formado por la cara lisa -8^b del ala disimétrica -3^b una corredera anular $-45-$. Dicho anillo lleva un taladro $-46-$ de igual diámetro que el $-30-$ del anillo $-29-$; este diámetro corresponde exactamente al diámetro interno deseado para el tubo que se ha de colar y en dicha ala se ha hecho una entalladura $-47-$ destinada a recibir una pieza cilíndrica $-48-$, de igual diámetro interno que el taladro $-46-$ y en la cual va montada la corredera $-45-$ con un poquito de juego. Una ranura $-49-$ practicada en la superficie externa de la pieza $-48-$ recibe una junta de impermeabilidad $-50-$ destinada a apretar contra la superficie -10^b del empalme E^2 . Dicha pieza $-48-$ tiene un largo tal que su canto de extremo $-51-$ se encuentra muy sensiblemente derecho a la ranura -13^b del mencionado empalme E^2 .
5. que permiten meter en el alojamiento troncocónico formado por la cara lisa -8^b del ala disimétrica -3^b una corredera anular $-45-$. Dicho anillo lleva un taladro $-46-$ de igual diámetro que el $-30-$ del anillo $-29-$; este diámetro corresponde exactamente al diámetro interno deseado para el tubo que se ha de colar y en dicha ala se ha hecho una entalladura $-47-$ destinada a recibir una pieza cilíndrica $-48-$, de igual diámetro interno que el taladro $-46-$ y en la cual va montada la corredera $-45-$ con un poquito de juego. Una ranura $-49-$ practicada en la superficie externa de la pieza $-48-$ recibe una junta de impermeabilidad $-50-$ destinada a apretar contra la superficie -10^b del empalme E^2 . Dicha pieza $-48-$ tiene un largo tal que su canto de extremo $-51-$ se encuentra muy sensiblemente derecho a la ranura -13^b del mencionado empalme E^2 .
10. que permiten meter en el alojamiento troncocónico formado por la cara lisa -8^b del ala disimétrica -3^b una corredera anular $-45-$. Dicho anillo lleva un taladro $-46-$ de igual diámetro que el $-30-$ del anillo $-29-$; este diámetro corresponde exactamente al diámetro interno deseado para el tubo que se ha de colar y en dicha ala se ha hecho una entalladura $-47-$ destinada a recibir una pieza cilíndrica $-48-$, de igual diámetro interno que el taladro $-46-$ y en la cual va montada la corredera $-45-$ con un poquito de juego. Una ranura $-49-$ practicada en la superficie externa de la pieza $-48-$ recibe una junta de impermeabilidad $-50-$ destinada a apretar contra la superficie -10^b del empalme E^2 . Dicha pieza $-48-$ tiene un largo tal que su canto de extremo $-51-$ se encuentra muy sensiblemente derecho a la ranura -13^b del mencionado empalme E^2 .
15. que permiten meter en el alojamiento troncocónico formado por la cara lisa -8^b del ala disimétrica -3^b una corredera anular $-45-$. Dicho anillo lleva un taladro $-46-$ de igual diámetro que el $-30-$ del anillo $-29-$; este diámetro corresponde exactamente al diámetro interno deseado para el tubo que se ha de colar y en dicha ala se ha hecho una entalladura $-47-$ destinada a recibir una pieza cilíndrica $-48-$, de igual diámetro interno que el taladro $-46-$ y en la cual va montada la corredera $-45-$ con un poquito de juego. Una ranura $-49-$ practicada en la superficie externa de la pieza $-48-$ recibe una junta de impermeabilidad $-50-$ destinada a apretar contra la superficie -10^b del empalme E^2 . Dicha pieza $-48-$ tiene un largo tal que su canto de extremo $-51-$ se encuentra muy sensiblemente derecho a la ranura -13^b del mencionado empalme E^2 .
20. Los dos empalmes E^1 y E^2 están provistos de sus orejas de enganche -15^a , -15^b alrededor de las cuales se colocan, según la técnica conocida, las armaduras longitudinales $-52-$ del tubo que se debe realizar. Dichas armaduras pueden disponerse bien sea en zigzag de una oreja a la siguiente, o en forma de bucles cerrados entre dos orejas conjugadas y dispuestas en frente de los dos empalmes, etc.
25. Los dos empalmes E^1 y E^2 están provistos de sus orejas de enganche -15^a , -15^b alrededor de las cuales se colocan, según la técnica conocida, las armaduras longitudinales $-52-$ del tubo que se debe realizar. Dichas armaduras pueden disponerse bien sea en zigzag de una oreja a la siguiente, o en forma de bucles cerrados entre dos orejas conjugadas y dispuestas en frente de los dos empalmes, etc.

Ensambladas las piezas como se representa en la figura 8 y como se acaba de decir, se empieza por atornillar los tornillos $-38-$ y -44^a en las piezas anulares

30. Ensambladas las piezas como se representa en la figura 8 y como se acaba de decir, se empieza por atornillar los tornillos $-38-$ y -44^a en las piezas anulares



203887

5. -29- y -44-, para inmovilizar dichas piezas contra las superficies de las ranuras de los empalmes vueltas hacia las alas simétricas -2^a- y -2^b- de los referidos empalmes, apretando los tornillos -38- y -44- de las correderas -36- y -45-, inmovilizadas respectivamente contra las superficies troncocónicas exteriores -8^a- del empalme E¹ e interior -8^b- del empalme E².

10. Se procede luego a poner tensas las armaduras -52- por atornillamiento de los tornillos -40- en los agujeros roscados del collarín o las patillas -28- del molde -23-. Con este atornillamiento, el conjunto de las piezas -39- y -42- se ha movido hacia la derecha y la pieza -42- tira del empalme E², poniendo así tirantes las armaduras -52- puesto que el empalme E¹ se encuentra in-

15. movilizado por el contacto de la cara vuelta hacia la derecha de la ranura -13^a- contra el talón -34- de la pieza anular -29-, la que a su vez tropieza por su superficie -35- con el extremo de la izquierda del molde -23-.

20. De este modo puede realizarse un alargamiento elástico de las armaduras -52- suficiente para que, según la técnica conocida, después de sacar del molde el tubo obtenido, el hormigón que envuelve dichas armaduras se encuentre mantenido en un estado de constreñimiento y ello a pesar de la contracción del hormigón durante el fraguado del mismo.

25.

Si se estudia el estado de equilibrio de cada empalme después de poner en tensión las armaduras:

30. en el empalme E¹ se observa que está sometido a esfuerzos longitudinales de sentidos inversos ejercidos, por una parte, por la acción de tracción de las armaduras

203887

29 M



- 52- sobre las orejas -15^a- y, por otra parte, por el talón -34- sobre la cara vuelta hacia el ala -2^a- de la ranura -13^a-; en vista de que el fondo de dicha ranura se halla muy sensiblemente en la prolongación de la cara -6^a- del ala simétrica a proximidad de la cual pasa el esfuerzo de tracción debido a las armaduras -52-, el momento de deformación es muy débil; dicho momento sería nulo si el esfuerzo de tracción y la reacción del talón -34- en la ranura -13^a- fuesen rigurosamente alineados (este no es precisamente el caso en el ejemplo representado, pero dicho ejemplo se aproxima mucho más de esta condición teórica que todos los empalmes conocidos en los que el esfuerzo de tracción y la reacción están mucho más distantes uno de otro en el sentido radial);
5. si se considera, por otra parte, el empalme E² de la derecha, en cada sección radial longitudinal que contiene la reacción ejercida por una armadura -52- sobre la oreja -15^b-, dicha reacción y el esfuerzo de tracción ejercido por el talón -43- en la ranura -12^b- ocupan posiciones similares a las que acabamos de examinar en cuanto a los esfuerzos que se ejercen sobre el empalme E¹ y las condiciones muy próximas de la posición de equilibrio quedan igualmente realizadas debido a la profundidad de la ranura -12^b-.
10. Dicho esto con los aparatos en la posición de la figura 8 y las armaduras tensas, se procede a colar el hormigón primario -53-, formando este hormigón toda la parte interna del tubo y su conducto central axial -54- cuyo diámetro corresponde al de los taladros -30- y -46- de las piezas anulares -29- y -44-; dichos taladros de-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

203887

29 MAY



terminan el taladro -54- por desbordamiento de todo hormigón colado en demasía. Exteriormente, el hormigón primario -53- se detiene en -55- (figura 9); el diámetro externo corresponde naturalmente al diámetro interno del molde -23-.

5. Se observará que durante la colada del hormigón primario -53-, las juntas -26-, -27-, -32- y -50- cumplen su misión impidiendo toda fuga del hormigón así como cualquier lavado de este último que podría ocasionar un escape del agua en demasía en el hormigón.

10. Después del fraguado del hormigón, desmoldeo y maduración en la que el hormigón adquiere su resistencia definitiva, se procede a colocar, como es sabido, un enzunchado a tensión alrededor del cilindro primario de hormigón -53-. El alambre o cable del enzunchado se amarra por sus extremos en la cara exterior de los empalmes por soldadura o cualquier otro medio conocido.

15. Eventualmente, se pueden poner zunchos en -58-, como se representa en rayas mixtas, alrededor de la superficie externa estriada -9^b- del empalme E² para aumentar su resistencia.

20. Se termina el tubo con el revestimiento exterior de hormigón -59-, aplicado por una de las técnicas conocidas (por calibrado o cualquier otra forma de aplicación).

25. Dicho esto, vamos a examinar ahora el comportamiento y la misión de cada uno de los empalmes E¹ y E² bajo el punto de vista de la acción sobre el hormigón al sacar del molde y durante la maduración.

30. Empalme E¹.- Este empalme está sometido a una tracción por parte de las armaduras -52- actuando sobre



203887

las orejas -2^a-; dicha tracción se equilibra por las reacciones del hormigón -53- que actúan sobre la cara vuelta hacia el ala -2^a- de la ranura interior -12^a-.

5. Por las razones analizadas más arriba, estas dos fuerzas producen un momento de deformación muy débil, pues las direcciones paralelas de dichas fuerzas distan poco unas de otras en el sentido radial.

10. Por otra parte, se observará que el empalme E¹ coadyuva totalmente a la transmisión al hormigón del tubo del esfuerzo de constreñimiento debido a la tensión de las armaduras por las estrías de anclaje de la cara -9a-, por la cara vuelta hacia el ala -2^a- de la ranura -12^a-, por la cara inferior del ala -2^a- y por el canto de extremidad de dicha ala, así como por la cara extrema plana de las orejas -15-. Tal resultado no es posible sino por el hecho de que las armaduras están enganchadas en el empalme.

20. Empalme E².-- Su comportamiento es análogo bajo el punto de vista de las fuerzas que se ejercen sobre el mismo y debidas a la tracción de las armaduras -52- y a las reacciones del hormigón -53- en la ranura -13^b-. En cuanto a la presión de constreñimiento ejercida por dicho empalme sobre el hormigón, ésta se ejerce por las mismas superficies que en el empalme E¹.

25. En ambos empalmes, se observará además, que los dispositivos radiales de anclaje constituidos por las barras -19^a- y -19^b- o por las barras -21- (figura 7), evitan durante la contracción del hormigón o del enzunchado del tubo todo despegue radial de éste con relación a las superficies troncocónicas -6^a- y -5^b- de los empalmes E¹.

30.

203887

29 MAY.



y E².

Finalmente, por las diversas razones expuestas anteriormente, el comportamiento de la capa de hormigón -53- y su adherencia a los empalmes E¹ y E² es perfecto; no se produce, debido a los esfuerzos ejercidos sobre los empalmes, ninguna deformación apreciable de los mismos y, por consiguiente, los riesgos de grietas o resquebrajaduras del hormigón, generadoras de escapes, quedan completamente eliminadas. El hormigón de revestimiento -59- que se aplica al fin de la fabricación no está en efecto sometido a ningún preconstreñimiento longitudinal y la superficie del tubo guarnecida del enzunchado es bastante rugosa para garantizar un agarramiento perfecto del citado revestimiento.

En la descripción que precede, no se ha tratado de las superficies lisas -8^a- y -8^b- de las alas simétricas -3^a- y -3^b-. Estas intervienen en la formación de las juntas entre los tubos adyacentes como es fácil verlo en el empalme E¹ y el empalme E² del tubo representado en trazos finos a la derecha de la figura 9. Una junta anular -60-, del tipo conocido con dos labios -61- vueltos hacia el interior de la canalización, se interpone entre las superficies lisas -8^a- y -8^c- de los empalmes E¹ y E³.

Se notará que la junta -60- viene a tropezar contra la porción central del empalme E¹ y que está perfectamente sostenida. Esta junta ofrece la ventaja conocida de poder resistir a presiones muy importantes, del orden de 100 kg/cm² con una impermeabilidad tanto mejor cuanto más elevada sea la presión y permitir grandes tolerancias de fabricación, lo que, en verdad, representa una ventaja de

203887



5. importancia secundaria en el caso actual, dado que los empalmes según el sistema de la invención pueden ser fabricados, en vista de la expansión del anillo primitivo procedente de la combadura del perfilado, con tolerancias de fabricación sumamente reducidas.

10. Se notará, además, que se puede beneficiar íntegramente de las cualidades de impermeabilidad de la junta -60- por el hecho de que los propios empalmes E^1 y E^2 pueden resistir a las fuertes presiones debidas al fluido que circula por la canalización, quedando asegurada la resistencia de los empalmes por las porciones centrales macizas. Dichos empalmes se encuentran prácticamente, por las presiones consideradas, al abrigo de todo alargamiento radial apreciable.

15. Naturalmente, las juntas con labios -60- se indican solamente a título de ejemplo, pudiéndose utilizar cualquier otro tipo de junta (junta elástica constituida por anillos tóricos, junta plástica, etc.), si la presión que reina en la canalización permite su empleo.

20. Es conveniente señalar que, por el hecho de que los empalmes son de acero, es decir de un metal de mucha elasticidad, si, a causa de cualquier circunstancia, los dos empalmes encajados tales como el empalme E^1 y el empalme E^3 (figura 9) entran en contacto, ello no podrá ocasionar deterioros o roturas de los empalmes, pues estos últimos pueden ceder elásticamente si las presiones accidentales de contacto son demasiado elevadas.

30. En el ejemplo antedicho y representado en las figuras 4 a 9, las armaduras -52- de preconstreñimiento van enganchadas en los empalmes por medio de las orejas -15^a-

203887

29 MAY



- y -15^b-, añadidas a dichos empalmes, pero, desde luego, las orejas de enganche de las armaduras pueden preverse lo mismo en la cara externa del empalme como se representa en -15^c- (figura 10), lo cual permite colocar las armaduras después de fabricado el cuerpo de hormigón primario y realizar un preconstreñimiento de dicho hormigón después que ha fraguado. Se puede conseguir dicho preconstreñimiento, por ejemplo colocando las armaduras en caliente y en forma de bucles alargados cerrados; la tensión de preconstreñimiento se desarrolla durante el enfriamiento.

- 5.
- 10.
- Tal disposición puede permitir, en particular, realizar como se representa en la figura 11 tubos preconstreñidos de gran longitud superior a la de un molde. En este caso, basta dotar a los dos trozos de extremo T¹ y T² de un empalme macho E¹ en uno y un empalme hembra E² en el otro, yendo provistos estos empalmes de orejas exteriores -15- de enganche, intercalar después entre ambos trozos otros intermediarios tales como T³, T⁴, etc. desnudos, realizándose la impermeabilidad entre los diferentes trozos por medio de un material apropiado -62-, tal como un hormigón bituminoso o una substancia plástica susceptible de endurecer después de la colocación, y enganchar después las armaduras -52^e- calentadas antes en las orejas -15^c-. Después del enfriamiento de las armaduras, se coloca el enzunchado -57^c- en el conjunto de la canalización formada y, por fin, una capa continua -59^c- de hormigón que formará el revestimiento exterior.
- 15.
- 20.
- 25.

- 30.
- En los dos ejemplos descritos anteriormente, las orejas internas o externas de enganche van añadidas en empalmes pero, desde luego, los dispositivos de enganche

203887



29

5. pueden ser diferentes; bien sea que estén constituidos por combinaciones de varias orejas, por ejemplo de dos en dos, entre las cuales se puede inmovilizar las armaduras por medio de cuñas, etc. o también, como se representa en la figura 12, por medio de aberturas -63- practicadas en el ala simétrica tal como -2^a- del empalme; la patilla -63^a- formada forma saliente en la cara interna -6^a- (o externa) y queda sostenida, con preferencia, por una soldadura en su extremo en -64-.

10. Es evidente que los empalmes realizados según el sistema de la invención, aunque presentan un interés particular en el caso de tubos de hormigón preconstreñido, se pueden utilizar también con cualquier otro tipo de tubos de hormigón. Por ejemplo, como se representa en

15. la figura 13, en tubos T⁵ y T⁶ con alma metálica -65- soldada por ejemplo en -66- y -67- en cada extremo del empalme macho E⁵ o hembra E⁶. Los empalmes ofrecen las mismas ventajas que las descritas anteriormente, con más o menos la cuestión del equilibrio del momento, pues ese momento no existe.

20.

Naturalmente, en todos los casos, ya se trate de hormigón preconstreñido o de hormigón sin preconstreñimiento, el hormigón se puede colar por centrifugación o de otro modo, por colada directa en un molde vertical provisto de un núcleo; en los diversos casos se enzunchará

25. o no el hormigón.

Finalmente, en los ejemplos antedichos, cada tubo o elemento similar (pues el sistema objeto de la invención, como ya se ha precisado antes, se aplica tanto a elementos complementarios de canalización, tales como codos o

30.

29 MAY



203887

uniones, como a los propios tubos) en vez de llevar en uno de los extremos un empalme macho y en el otro un empalme hembra, puede llevar bien sea dos empalmes machos o dos empalmes hembras.

5. La figura 14 representa la reunión de dos tubos T^7 y T^8 dotados, cada cual, de dos empalmes hembras E^7 y E^8 . La reunión se realiza mediante una pieza intermediaria metálica -68-, forrada de hormigón -69-, teniendo dicha pieza dos superficies troncocónicas exteriores -70- y -71-, destinadas a cooperar con las superficies internas -8^b- de ambos empalmes hembras para recibir dos juntas -72- y -73- del tipo a labios u otra.

10. Asimismo, la figura 15 representa la unión entre dos tubos T^9 y T^{10} dotados de empalmes E^9 y E^{10} cuyas superficies internas -75- y -76- paralelas o sensiblemente paralelas a las indicadas superficies -8-; unas juntas -77- y -78- van colocadas entre dichas superficies.

15. Naturalmente, la invención no se limita de ningún modo a las formas de ejecución representadas y descritas que tan sólo se indican como ejemplo.
- 20.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:-

1. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, caracterizado por el hecho de que consiste esencialmente en formar los dos tipos de empalmes machos y
- 25.

203887

29 MAR 1966



- hembras, partiendo de un mismo perfilado plano de acero laminado, en curvar éste en uno de los dos sentidos inversos posibles y ello según el tipo de empalme macho o hembra deseado y en soldar los dos extremos de la espiga así obtenida.
- 5.
2. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según la reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que se ejecuta por combadura un anillo de un diámetro un poco menos que el del empalme deseado y se somete dicho anillo a una extensión radial repartida regularmente en todo su contorno, lo cual le pone a las dimensiones definitivas suprimiendo toda ovalización o torcedura.
- 10.
3. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las secciones radiales del par de empalmes macho y hembra por un plano longitudinal son simétricas con relación a un centro equidistante de los extremos de dichas secciones.
- 15.
4. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que el perfilado de acero laminado destinado a la obtención de empalmes machos y hembras de secciones simétricas consta de una porción central maciza, prolongada a una y otra parte por dos alas delgadas de las que una tiene sus dos bordes lisas y simétricos con relación a un plano mediano que pasa al menos sensiblemente por el centro de la citada porción central, decreciendo el espesor de dicha ala desde la porción central al canto lateral correspondiente, mientras que la otra ala está
- 20.
- 25.
- 30.

203887

29 MAY.



enteramente desviada por un lado del mencionado plano, del cual se aleja oblicuamente desde la porción central, siendo lisa la cara de dicha ala más próxima de dicho plano, mientras que la otra está provista de desniveles.

5. 5. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por el hecho de que en su aplicación a tubos de hormigón preconstreñido, la porción central del perfilado lleva, en cada una de ambas caras, una ranura que da a esta porción central una sección transversal en forma de S y procura en las dos caras opuestas del perfilado dos superficies de apoyo vueltas hacia el ala simétrica.

10. 6. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado por el hecho de que el fondo de cada ranura del perfilado está situado al menos muy sensiblemente en la prolongación de la cara opuesta de la citada ala simétrica.

15. 7. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por el hecho de que los desniveles de la cara del ala disimétrica más distante del mencionado plano mediano del perfilado consisten en unas estrías u ondulaciones longitudinales.

20. 8. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por el hecho de que la oblicuidad de las caras del ala simétrica del perfilado es del orden de 1 a 2° .

25. 9. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado por el hecho de que la superficie de la porción central
- 30.

203887

29 MAR 1956



del perfilado situada por el lado opuesto de dicho plano mediano está dispuesta oblicuamente y es sensiblemente paralela a la cara lisa del ala disimétrica.

5. 10. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 9, caracterizado por el hecho de que la oblicuidad de la mencionada superficie y de la citada cara lisa del perfilado es del orden de 5° .

10. 11. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 10, caracterizado por el hecho de que en su aplicación a tubos de hormigón preconstreñido, una de las caras del mencionado empalme correspondiente al ala simétrica del perfilado inicial está provista de dispositivos de enganche de las armaduras de precompresión.

20. 12. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 11, caracterizado por el hecho de que en el empalme macho la cara con desniveles del ala disimétrica está vuelta hacia el interior del mencionado empalme.

25. 13. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 11, caracterizado por el hecho de que en el empalme hembra, la cara con desniveles está vuelta hacia el interior del empalme.

25. 14. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por el hecho de que el empalme lleva interiormente medios de agarramiento del hormigón en el sentido radial.

30. 15. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado

203887

29 MAY



por el hecho de que los medios de agarramiento consisten en barras con cola de carpa o dispositivo similar, colocadas radialmente en el empalme.

5. 16. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado por el hecho de que los medios de agarramiento consisten en una o más barras dobladas en zig-zag y fijadas al empalme por algunos de sus vértices.

10. 17. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 11 a 17, caracterizado por el hecho de que para la puesta en tensión del empalme se dispone una instalación que comprende en combinación: un primer dispositivo destinado a tener apoyo contra una de las extremidades del tubo y llevando un talon anular centra el que se apoya el empalme macho por la ranura externa de su porción central y un segundo dispositivo destinado a tener apoyo por un talon anular en la ranura exterior del empalme hembra y medios a tornillo u otro para mover este segundo dispositivo teniendo apoyo en el molde.

20. 18. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón, según las reivindicaciones 11 a 17, caracterizado por el hecho de que los tubos así realizados van provistos por ambos extremos, bien sea de un empalme macho y un empalme hembra, o de dos empalmes machos o hembras.

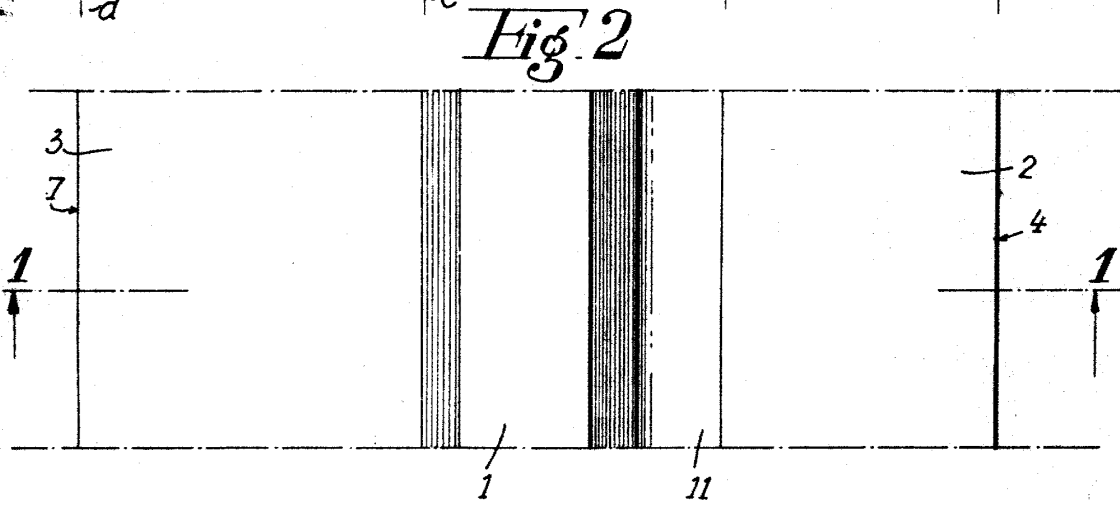
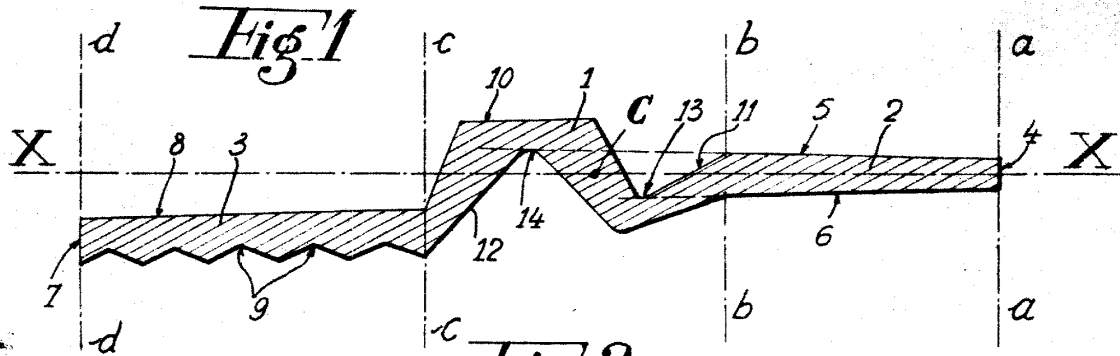
25. 19. Nuevo sistema de empalmes para tubos de hormigón.

La presente memoria consta de veintisiete hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, a 29 de mayo de 1952.

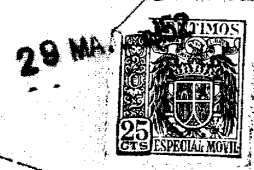
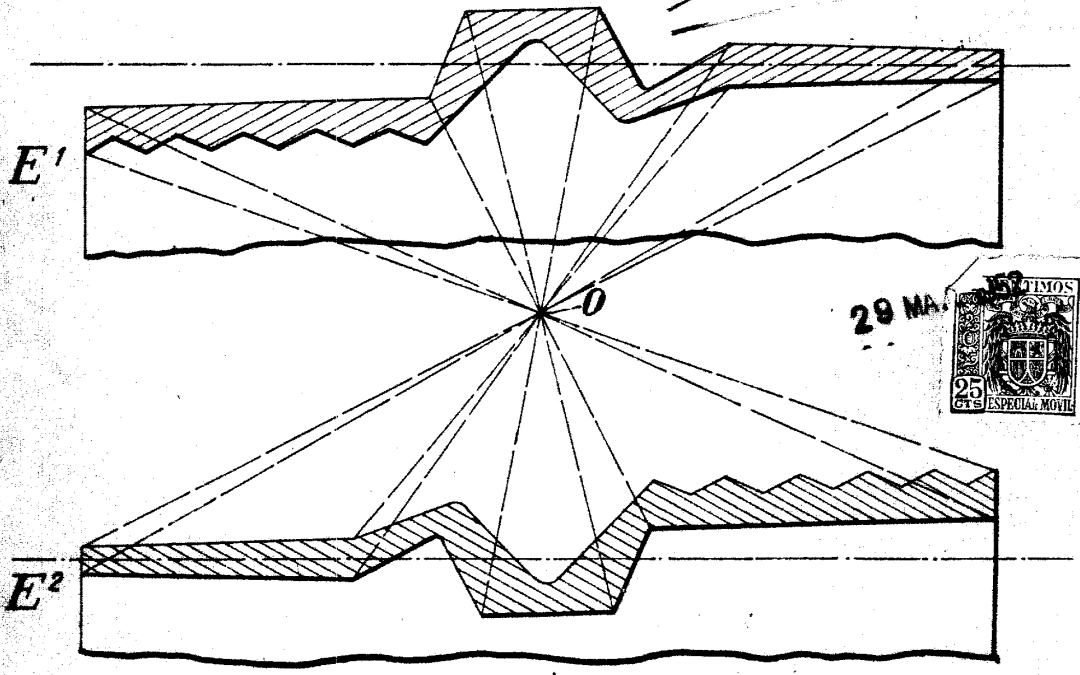
COMPAGNIE DE PONT-A-MOUSSON

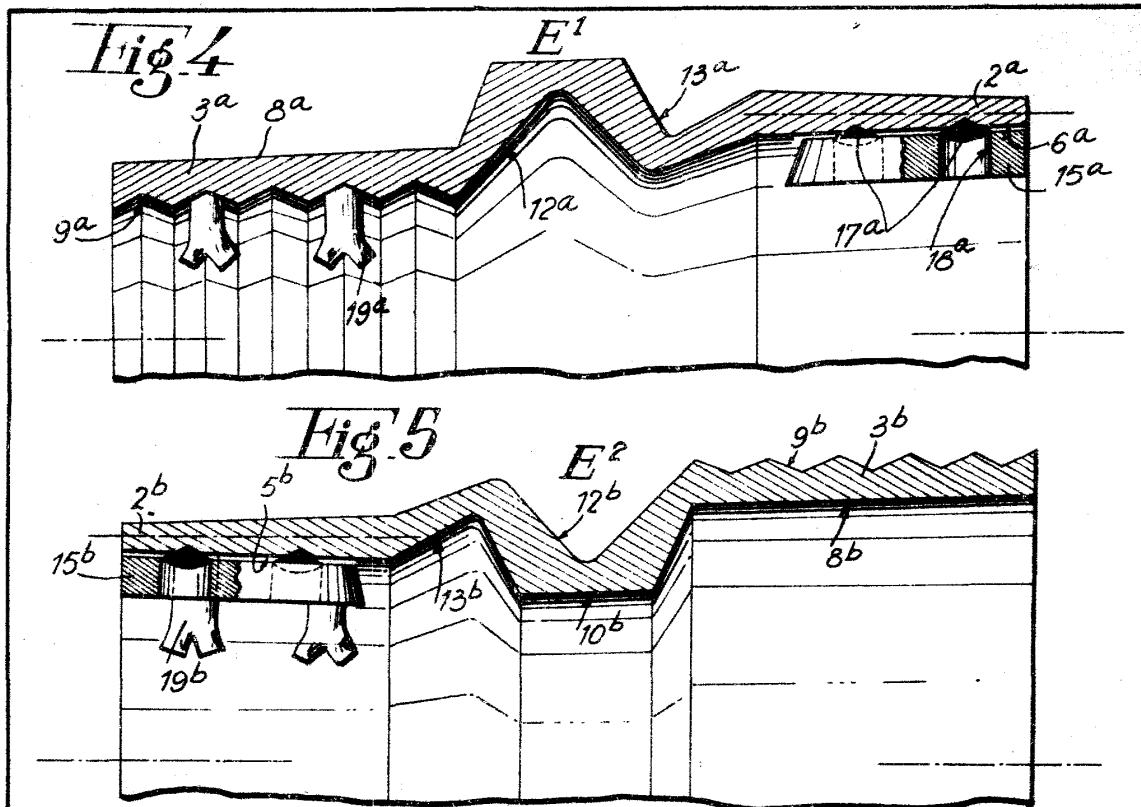
p.a.



Barcelona, 29 mayo 1952
Compagnie de Pont-à-Mousson
p.a.

Fig 3





Barcelona, 29 mayo 1952
Compagnie de Pont-a-Mousson
p.a.

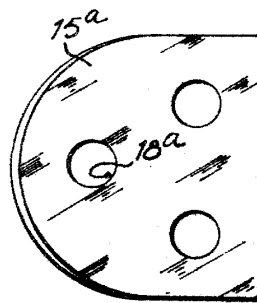
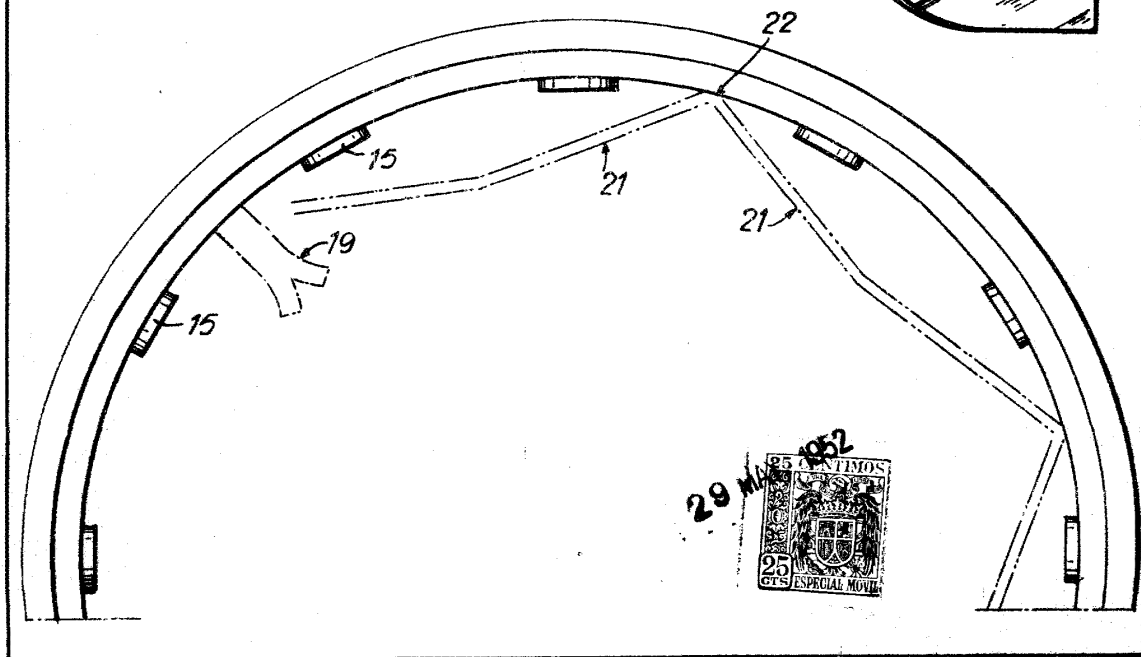
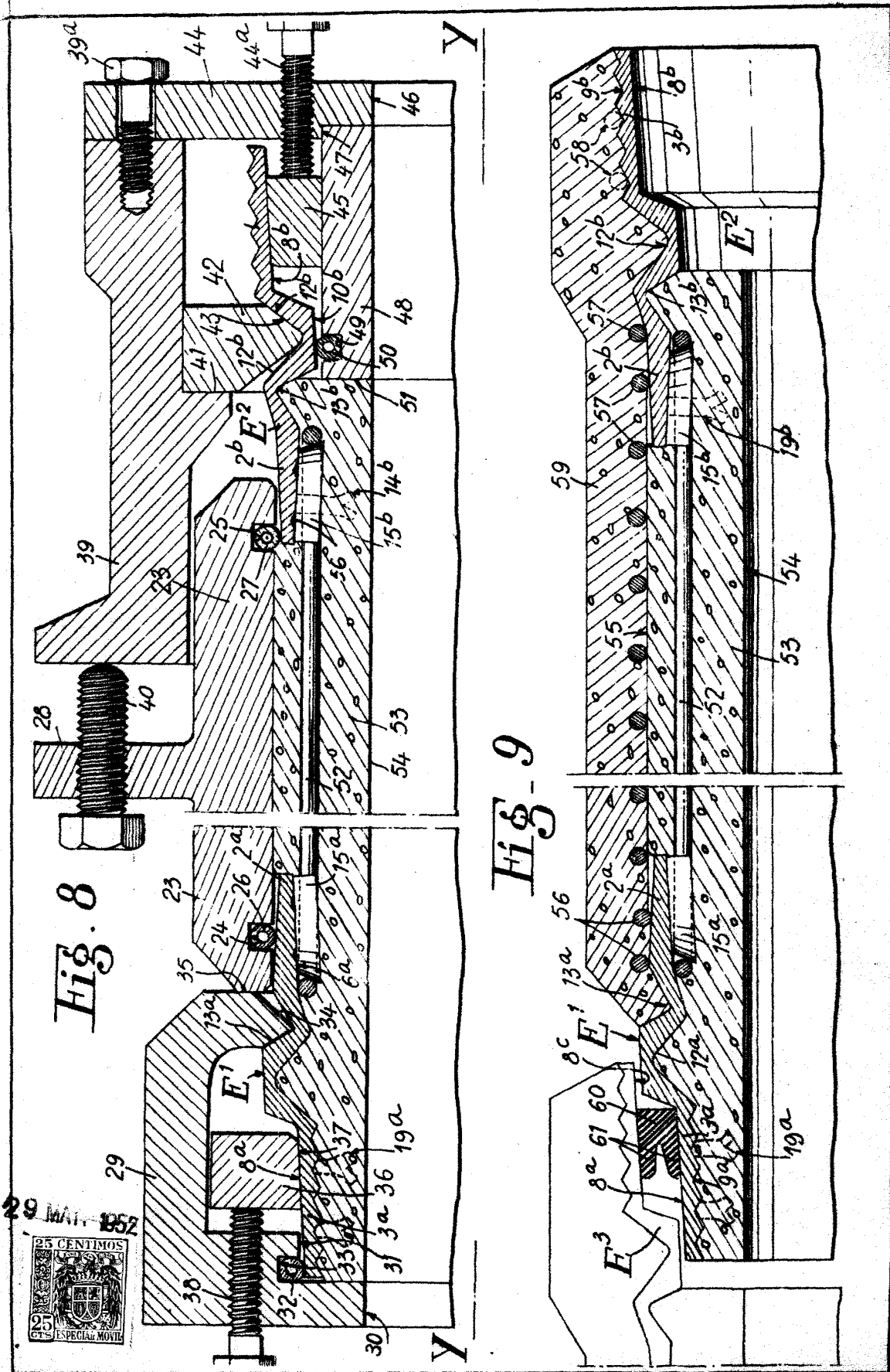


Fig 6
Fig 7



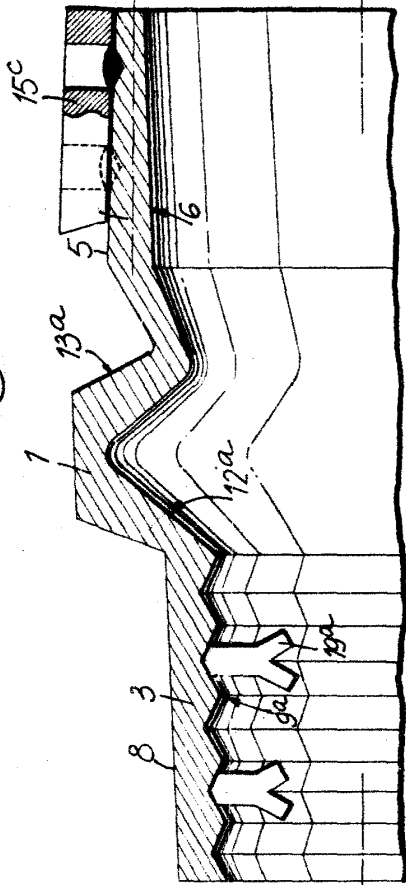


Barcelona, 29 mayo 1952

Compagnie de Pont-a-Mousson
p.a.



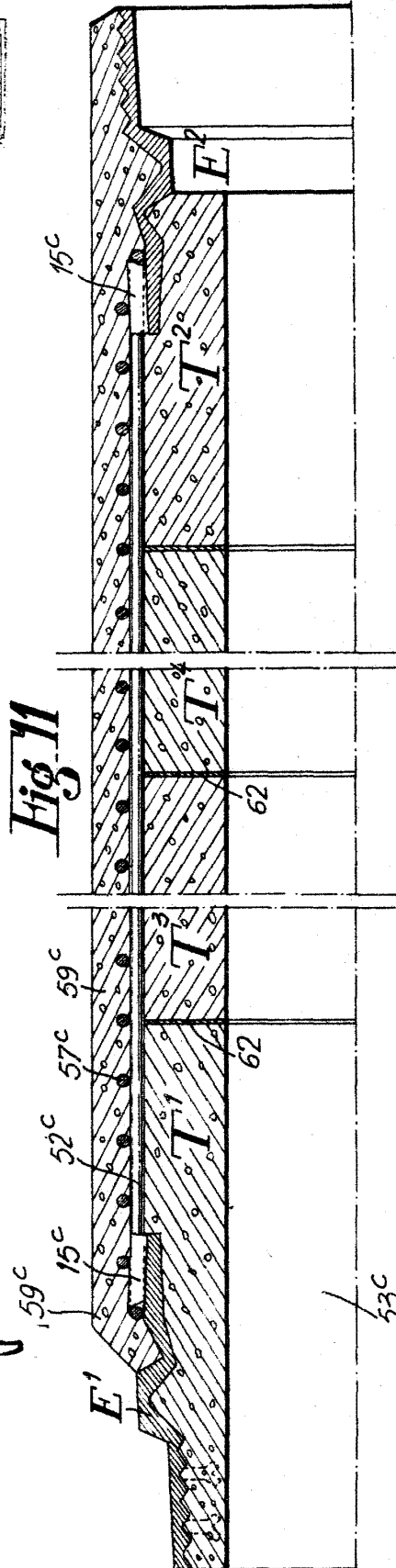
Fig 10



Barcelona, 29 mayo 1952
Compagnie de Pont-a-Mousson
p.a.

[Handwritten signature]

Fig 11



53c

Fig 12

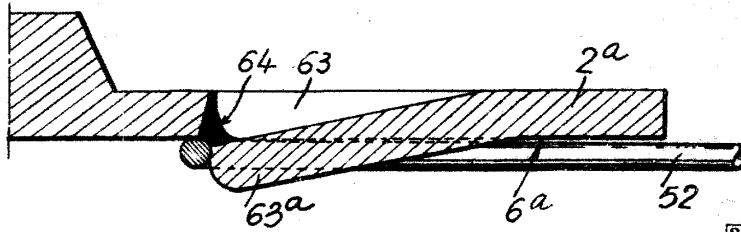


Fig 13

29 MAY

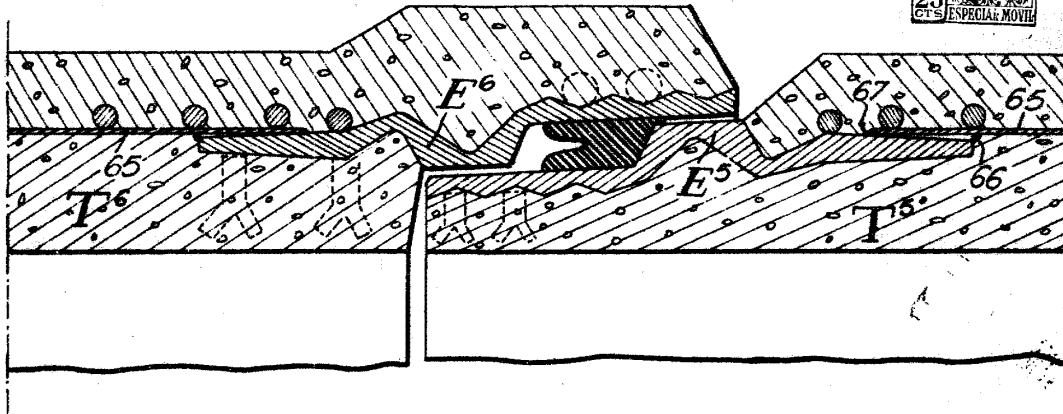
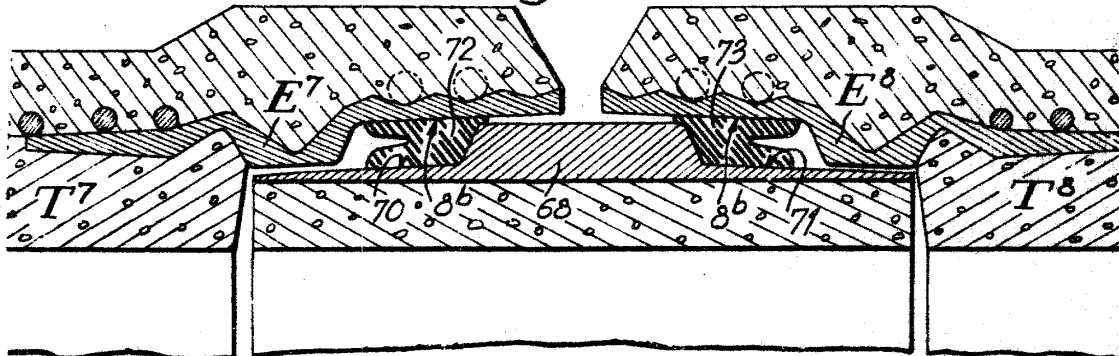


Fig 14



Barcelona, 29 mayo 1952
Compagnie de Pont-à-Mousson

Fig 15

p.a.

