



MEMORIA DESCRIPTIVA

de una patente de invención por "Un procedimiento, con su correspondiente dispositivo, para la construcción de tubos submarinos". Clase 76^a

Inventor: Guillaume P. J. Prevost de Saint Cyr.

Residente en: Neuilly (Francia).

A.-2.366



El invento descrito a continuación se relaciona con los tubos submarinos que sirven para que se pueda atravesar un brazo de mar o un río, pasando por ellos un ferrocarril una carretera u otra vía de comunicación.

5 Se refiere a los tubos del tipo compuesto comunmente por una serie de elementos tubulares, generalmente de hormigón armado, que tengan cierto peso una vez colocados dentro del agua, colocándose y anclándose sobre el suelo y eventualmente sobre pilas tras u otras obras de fábrica requeridas por las desigualdades del fondo, siendo los puntos
10 de apoyo lo bastante resistentes para soportar el peso del tubo si, por efecto de un accidente, se llenase de agua. Estos elementos tubulares se colocan sucesivamente en el agua, tomando como punto de partida una de las margenes, estando cerrados por unos discos, sumergiendolos despues
15 uno a continuación de otro y añadiendolos debidamente.

 El invento está caracterizado principalmente por el hecho de que, alrededor de las dos extremidades inmediatas de cada grupo de dos elementos tubulares sucesivos, se coloca un manguito impermeable, pudiendose vaciar la parte de
20 tubo correspondiente a este manguito y al espacio comprendido entre los discos de las extremidades, pudiendo tener acceso el personal, comunmente por los elementos ya colocados, para construir la junta definitiva.

25 Esta junta definitiva puede realizarse, bien construyendo un elemento de pared tubular que asegure la continuidad entre las paredes de dos elementos sucesivos, bien solidarizando definitivamente el manguito con los tubos.

 Para realizar una obra conforme a este invento ha sido necesario prever un gran número de dispositivos especiales. El detalle de los mas salientes de estos dispositivos



se expondrá mas adelante, refiriéndose a los dibujos. Estos dispositivos se relacionan principalmente:

Con la realización del manguito impermeable, al abrigo del cual se construye la junta definitiva.

5 Con el dispositivo de enganche o amarre de los elementos tubulares en el fondo, de modo que permita unir las dos extremidades en tal posición que se coloca facilmente el manguito impermeable rígido de trabajo, sin que, en general, el trabajo humano en el fondo y dentro del agua sea indispensable.

10 Con la constitución de los elementos tubulares.

Con la realización de las obras de fábrica necesarias por las irregularidades del fondo.

15 Asi como con el material de taller submarino que permita la ejecución, en el fondo, de los trabajos necesarios.

Para una buena comprensión de las cosas, se han descrito, en los adjuntos dibujos, varios modos de realización de los dispositivos cuyo conjunto constituye el invento.

20 La figura 1 representa una vista general del tubo submarino, en corte de alzado longitudinal.

La figura 2 representa esquematicamente el procedimiento empleado para hacer la junta o unión de dos elementos tubulares.

25 Las figuras 3 a 8 se relacionan con un procedimiento de unión, realizando previamente un manguito provisional de hielo, al abrigo del cual se realizará una junta definitiva, representando respectivamente:

La figura 3 media batería de tubos congeladores.

30 La figura 4 es un corte longitudinal de la junta con el manguito de hielo ya formado.

Las figuras 5 y 6 son secciones transversales del man-



guito de hielo sobre la parte estrecha y sobre la parte ensanchada del manguito.

La figura 7 representa un elemento tubular con hierros de armazón que se desbordan para facilitar la confección de la junta.

La figura 8 es una rama de tubo congelador, provista de unos pies.

Las figuras 9 a 12 se relacionan con un sistema de union de los elementos tubulares por enganche en la superficie, así como la realización en la superficie de un manguito provisional plástico al abrigo del cual se realizará la junta definitiva. Estas figuras representan respectivamente:

La figura 9 es una vista esquemática de una serie de elementos tubulares unidos de este modo.

La figura 10 es un corte en perspectiva esquemática, parte en vista exterior, de un armazón articulado que forma una superficie de sosten para el manguito plástico.

La figura 11 es una vista de frente, por una extremidad, de un dispositivo de enganche de uno de los elementos

La figura 12 es una vista en alzado longitudinal, en mayor escala, de este enganche.

Las figuras 13 a 15 se relacionan con un dispositivo de unión por manguito rígido, representando respectivamente

La figura 13 es una vista exterior de dos elementos con su manguito.

La figura 14 es un corte longitudinal de este dispositivo.

La figura 15 es un corte longitudinal en mayor escala de la parte que recubre el manguito y un elemento tubular provisto de tubos neumáticos de hermeticidad.



Las figuras 16 y 17 representan dos dispositivos de válvula para hinchar el tubo interior a través de los dos tubos exteriores, evitándose en caso de que reviente dicho tubo la entrada de agua por el paso de la válvula, a través de los otros tubos.

La figura 18 es una vista, con arranque parcial, de uno de estos tubos.

Las figuras 19 a 21 se relacionan con el enganche, al fondo, de dos elementos tubulares por medio de un dispositivo con gozne y chapa, estando mandada desde la superficie la maniobra de este enganche.

La figura 19 es una vista esquemática en alzada transversal de los dispositivos que cooperan a la operación de enganche.

La figura 20 es una vista en perspectiva, en mayor escala, del gozne y de la chapa así como de sus cables de maniobra.

La figura 21 es una vista esquemática, en corte longitudinal, del dispositivo de gozne y de chapa, en su posición de enganche, con indicación esquemática del paso de los cables.

La figura 22 representa esquemáticamente el dispositivo de maniobra, que puede ser mandado desde la superficie, para la unión en el fondo de dos elementos tubulares por medio de un manguito rígido.

Las figuras 23 a 26 se relacionan con un dispositivo de descenso guiado por la extremidad delantera de los tubos.

La figura 23 representa esquemáticamente, en alzado transversal, dos máquinas acopladas para el descenso.

La figura 24 representa en planta el dispositivo de



conjunto ordinariamente empleado para la operación.

5 Las figuras 25 y 26 representan en perspectiva un sistema de brisa con placa de apriete móvil, respectivamente en la posición de la placa elevada a la superficie y de la placa bajada al fondo.

Las figuras 27 a 32 se relacionan con el dispositivo empleado para la construcción de los pilares de soporte submarinos.

10 La figura 27 representa en perspectiva un encajonado submarino.

La figura 28 representa un dispositivo de maniobra de los pies regulables de este encajonado.

La figura 29 representa un dispositivo de inmovilización de uno de estos pies regulables.

15 Y la figura 30 ilustra la extremidad de uno de estos pies.

La figura 31 ilustra un dispositivo de ensamblado móvil de dos partes del encajonado.

20 La figura 32 representa un encajonado doble con dos asientos para la construcción de pilares gemelos que tengan bastante altura.

Las figuras 33 y 34 representan respectivamente un sistema de colocación del tubo sobre dos pilares gemelos y un sistema de anclaje del tubo sobre estos pilares.

25 La figura 35 representa un dispositivo anclado del tubo en el fondo.

La figura 36 representa un maderamen de conducción para la colocación en su sitio de obras o de encajonados.

30 La figura 37 es un corte longitudinal de un encajonado con encaje telescópico desarrollado.

Las figuras 38 a 41 se relacionan con el material del



taller submarino.

Las tres primeras representan unos vehiculos subma-
rios ocupados en distintas operaciones: colocación de una
cuña para regular la altura del elemento tubular, coloca-
5 ción de cuñas contra el elemento y guiando el descenso del
hormigón contra el tubo y apisonarlo.

La figura 41 se relaciona con una cámara de trabajo
con fijación neumatica que puede tambien servir de punto
fijo.

10 Las figuras 42 a 44 se relacionan con la construcción
de cada elemento tubular, representando, de un modo esque-
matico, respectivamente: una fracción de elemento vista ex-
teriormente, un elemento completo en corte y un disco en
corte.

15 El tubo submarino que se representa en vista general
en la figura 1, está construido para atravesar un brazo de
mar por lineas de ferrocarril y carreteras. Está constitua-
do por cierto número de elementos tubulares, descansando
algunos de estos elementos, como los designados por 2-2'
20 sobre el fondo, el cual previamente ha sido convenientemen-
te preparado; otros elementos como 3-3' se colocan en las
orillas, por debajo del nivel del agua, para prolongarse
por encima de este nivel por unas galerias de acceso. Los
elementos tubulares del medio como los designados por 1 y
25 estarán en el caso en que la profundidad del agua sea de-
masiado grande, colocados sobre pilares como los designa-
dos por 4.

Según la caracteristica general del invento, se reunen
primero dos elementos sucesivos 5-6, figura 2 por un mangui-
30 to 7 y las extremidades de estos elementos están provistas
de discos 8-9, de modo que el manguito 7 y el espacio com-



5 prendido entre los discos 8-9 forman una cámara que en lo
que sigue llamaremos "cámara intermedia". La junta entre
los dos elementos 5 y 6 se realiza por obreros que trabajan
en el interior de esta cámara intermedia 10. Para que pue-
dan tener acceso a ella, es necesario vaciar previamente
esta cámara, lo que se efectuará, ya sea poco a poco par-
tiendo del margen por donde se empieza, por ejemplo de los
elementos 3 figura 1, ya por expulsión directa del agua al
mar por medio de orificios convenientemente dispuestos, no
representados.

10 Para construir el manguito 7, que permita realizar en-
tre los dos elementos tubulares 5 y 6, se han previsto dis-
tintos procedimientos. Uno de ellos se representa en las
figuras 3 a 8 y consiste en establecer alrededor de las dos
15 extremidades de los elementos 5 y 6, un manguito de hielo
que asegure, durante la confección de la junta, la hermeti-
cidad de la cámara 10. Otro está representado en las fi-
guras 9 a 12 y consiste en establecer en la superficie, an-
tes de la inmersión de los elementos, entre ellos unas jun-
tas hermeticas provisionales, no rígidas. En estos dos
20 primeros procedimientos, los manguitos previstos solo son
provisionales y se destinan para poder fabricar, trabajan-
do en el interior de la cámara 10, una junta definitiva que
está constituida por una pared que une los dos elementos 5
y 6 que asegura su continuidad. En otro sistema que se re-
25 presenta en las figuras 13 a 15, el manguito es un manguito
rígido, por ejemplo de hormigón armado, cuya hermeticidad
provisional queda asegurada por unos tubos neumaticos pa-
ra permitir el acceso dentro de la cámara 10 y despues la
30 unión definitiva de los dos elementos, que obtiene bien so-
lidarizando este manguito de hormigón armado con cada uno



de ellos, bien, eventualmente además, construyendo una pared de hormigón armado que sirva de continuación de los dos elementos 5 y 6.

Conforme a este procedimiento, el manguito de hielo, figuras 3 a 8, se coloca, figura 3, alrededor del elemento 5, e igualmente del elemento 6, una batería de tubos refrigerantes como los 11, 12, 13 y 14, en los cuales se puede hacer circular, generalmente desde la superficie, ya sea un gas frío, ya una salmuera enfriada. Este equipo de tubos está provisto, figura 8, en su interior, de cierto número de patas, como 15, 16, que se apoyan contra los elementos 5 y 6, de modo que mantengan los tubos refrigerantes a una distancia conveniente de los elementos. Como se ve en la sección longitudinal de la figura 4 y en la sección transversal de las figuras 5 y 6, los tubos refrigerantes de los dos lados 14, 14', que se hallan en las extremidades de las baterías refrigerantes rodean los elementos 5 y 6 a una pequeña distancia, de modo que el manguito de hielo 17, formado merced a estos tubos, figura 5, se aplique exactamente sobre el elemento 5. Para que la hermeticidad entre el manguito de hielo y los elementos sea mejor se podrá colocar en las extremidades de los elementos 5 y 6, en esta región, unas guarniciones plásticas 18, por ejemplo, de tela cauchutada. Por el contrario, en la región media de las baterías de tubos refrigerantes, los tubos 11, 12 y los tubos 11'-12', del otro borde, están a mayor distancia de los elementos 5 de modo que el anillo de hielo 19, que se ha formado, tenga en este sitio un diámetro mayor. Se obtiene así, figura 4, alrededor de las extremidades de los dos elementos 5 y 6 un manguito de hielo 17, 19, 17', ensanchado en su mitad, el cual se aplica por sus dos extremidades



sobre los dos elementos de modo que formen una cámara impermeable. Cuando este manguito de hielo está construido, es posible, despues de haber extraido el agua, quitar los dos discos de las extremidades 8 y 9 figura 2 y se tendrá acceso a la cámara intermedia 10. Para obtener la unión definitiva de los dos elementos 5 y 6 cada uno de estos elementos, el designado por 5, por ejemplo figura 7, que es de hormigón armado, está provisto de armaduras desbordantes 20. Si se desea asegurar por una pared circular la continuidad tubular entre los elementos 5 y 6, a este efecto se construirá, en la cámara intermedia 10, alrededor de las extremidades de los dos tubos 5 y 6, un encajonado 21, figura 4, que forma molde circular que permite la construcción de la pared de unión 22 de hormigón armado. Por efecto de la baja temperatura que la presencia del manguito de hielo 19 mantiene en la cámara de trabajo 10 será generalmente necesario, para obtener un buen fraguado del cemento en 22, establecer previamente en el interior del manguito de hielo 19 una superficie calorifuga 23. Si no fuese suficiente esta precaución se podrá tambien disponer, en el interior de este manguito, un tapiz caldeante circular 24, en el exterior o en el interior de la superficie de junta 22. La fusión que se producirá en la superficie del manguito de hielo 19 producirá agua, la que se reunirá en 25 figura 6 en la parte inferior del ensanchamiento 19 de este manguito, en una vuelta del manguito, que podrá ser preparada al efecto, pudiendo ser evacuada por un tubo que penetre en el interior de la cámara intermedia, si fuese necesario. Cuando la superficie de junta 22 haya fraguado se dejará derretir el manguito de hielo 17, 19, 17', quitandose las baterias del tubo refrigerante 11, 14, 11', 14'.



La ejecución de este procedimiento conduce a la obtención de un tubo monolítico de una gran solidez, sin que exista ninguna preocupación suplementaria de hermeticidad para la región de las juntas.

5 Otro procedimiento para construir el manguito provisional, que permita realizar desde el interior la junta definitiva, es el que se representa en las figuras 9 a 12. El dispositivo consiste especialmente en reunir los elementos tubulares por un enganchado, colocando entre ellos un manguito flexible, por ejemplo de tela cauchutada sostenida por un armazón. Este dispositivo se aplicará preferentemente en la superficie, antes de sumergirle los elementos.

10 Según la figura 9 los dos elementos inmediatos 26, 27 se unen, primero entre si por un sistema de enganche compuesto, figura 12, sobre uno de los elementos, de un gozne 28 y sobre el otro de una chapa o hembra 29. Este gozne y esta chapa están colocados respectivamente en el vértice de unas pirámides metálicas desmontables 30, 31, que están fijadas en los elementos por unos puntos como por ejemplo en

15 32. Cuando los elementos están enganchados de este modo se les une por uno o varios muelles en espiral 33 de gran potencia, figura 9, que podrán ser concéntricos, siendo estos muelles enrollados a la inversa o de paso contrario, disponiéndose alrededor de dicho muelle un manguito flexible de junta 34. En caso de que la presión fuese considerable sería útil interponer entre el tejido hermético 34 y la espira una armadura articulada formada de hojas rígidas contrapeadas. Esta armadura cuyos elementos resbalarán en cierta medida uno sobre otro podrá ser solidaria de la espira de trecho en trecho.

Esta armadura podrá realizarse, por ejemplo, como se



representa en la figura 10. Alrededor del muelle en espiral 33 cuyas extremidades están fuertemente sujetas en los dos elementos 26, 27 no representados, se coloca una primera serie de anillos metálicos 34 anchos, que se solidariza con el muelle en espiral 33 por medio de lazos 35 por los cuales pasa dicho muelle. Para rellenar los vacíos dejados por esta primera serie de anillos 34 se coloca una segunda serie de anillos 34' sobre los vacíos dejados por la primera. Los anillos 34' se solidarizan con los anillos 34 por medio de pasadores con cabeza 36 los que entran en unas hendiduras longitudinales practicadas en los anillos 34. Merced a la longitud de estas hendiduras, el resorte en espiral y las dos series de anillos metálicos que le cubren pueden soportar ciertas deformaciones en la dirección de la longitud. Sobre este conjunto, representado en la figura 10, se coloca una tela cauchutada que asegura la hermeticidad.

De este modo se obtiene entre los elementos tubulares una unión flexible hermética, la que se puede construir en la superficie antes de la inmersión y que, cuando el tubo está sumergido, deja acceso a la cámara intermedia para construir, como se ha indicado para el procedimiento del manguito de hielo, una pared continua que una los elementos

Después de haber construido esta pared continua, se quitan los soportes 30, 31 del gozne 28 y de la chapa o hembra 29.

El tercer procedimiento de unión se representa en las figuras 13 a 17, consistiendo en un manguito rígido 37 de hormigón armado que se coloca, figura 13, sobre los dos elementos 38, 39. Se indicará más adelante el procedimiento para colocar este manguito.



Las extremidades de los dos elementos 38, 39 están pre-
vistas de cierto número de grandes ranuras, 3 por ejemplo,
como se ve en 40, en la figura 14, mientras que las extre-
midades de la superficie interior del manguito 37 están
5 provistas de cierto número de ranuras finas 41. En las tres
ranuras de cada elemento, 39 por ejemplo, figura 15, se dis-
ponen unas cámaras de aire 42, 43, 44. Cada una de ellas
está formada por un tubo continuo o interrumpido y en este
caso con las extremidades juntas. Estos tubos, después de
10 hincharlos aseguran entre el manguito 37 y los dos tubos
38, 39 una hermeticidad suficiente para permitir, después
que se haya vaciado, el acceso a la cámara intermedia 10
de la cuadrilla que deba realizar la unión definitiva de
los dos elementos. Cada uno de los tubos neumáticos está
15 constituido figura 18 por una cámara de caucho 45 cubierta
por un entelado 46, el que va cubierto de una capa de cau-
cho 47, que sirve para obtener, por su contacto plástico
con el hormigón, una buena hermeticidad.

Los tres tubos neumáticos están unidos entre ellos por
20 cierto número de ataduras (figura 15) 48 y 49 que permiten
colocarlos en su sitio y retirarlos con gran facilidad.

Cada cámara de aire lleva una válvula para hincharla
que es independiente y las válvulas de las cámaras, colo-
cadas hacia el interior de la junta, atraviesan de un modo
hermético las cámaras colocadas hacia el exterior de la
25 junta, de modo que si una de las cámaras tiene alguna ave-
ría no se anule la hermeticidad de las demás. Por ejemplo,
como se ha representado en la figura 16, la válvula del tu-
bo 44 estará constituida por un tubo largo 50 que atravie-
sa las cámaras 42 y 43 a través de unos manguitos hermeti-
30 cos 51, 52, solidarios de las cámaras que atraviesan. Unas



juntas como las 53, 54, hacen solidarios al tubo largo 50 y a la cámara 43, asegurando la hermeticidad de su recorrido.

5 Otro sistema para que la válvula del tubo 44 atraviese de un modo hermetico a través de los tubos 42, 43 se representa en la figura 17. El tubo de válvula 55 es de un diametro ligeramente superior a los manguitos hermeticos flexibles 56, 57, que aseguran su paso por las cámaras 42, 43. El hinchado del tubo 55 obliga a que este se aplique
10 de un modo hermetico contra los manguitos 56, 57, los que, a su vez, son empujados por el aire, de las cámaras atravesadas. A este efecto, el tubo 55 estará preferentemente provisto de ranuras que entren en ranuras correspondientes de los manguitos 56, 57.

15 En caso de que reviente la cámara 44, colocada hacia el interior de la junta, los dispositivos arriba descritos continúan asegurando la hermeticidad del paso de la válvula 50, 55 a través de las otras dos cámaras 42, 43, colocadas hacia el exterior de la junta.

20 Las figuras 19 a 21 ilustran los dispositivos adoptados para acercar las extremidades de dos elementos en el fondo del agua, por ejemplo para llevarlas a la posición representada en la figura 4, con objeto de la construcción del manguito provisional de hielo que permite construir una
25 pared continua que una los dos elementos. A este efecto, los dos elementos están provistos de dispositivos de gozne y de hembra, representados en la figura 12, estando colocado el gozne en la parte delantera del elemento ya colocado y la hembra sobre la parte trasera del elemento que haya
30 que colocar, entendiéndose que la dirección de la colocación se mira desde la orilla, por donde se ha comenzado la



colocación, hasta la orilla opuesta.

El gozne, figura 21, está taladrado por canales verticales, por los cuales pasan dos cables 60, 60', 61, 61'. Por debajo del gozne, cada uno de estos cables pasa por
5 cierto número de anillas de guía como por ejemplo 62, 63, colocadas respectivamente sobre la extremidad del elemento que lleva el gozne, permitiendo dar a la lazada, que forma cada uno de estos cables, una curvatura suficiente para que puedan resbalar fácilmente en los canales del gozne y en
10 las anillas de guía. Estos dos cables 60, 60' y 61, 61' se introducen en el gozne 28 antes de bajar hasta el fondo el elemento correspondiente. En realidad, los dos ramales o trozos de cada cable, respectivamente 60, 60' y 61, 61' pasan por unos canales distintos del gozne, como se ve en la
15 figura 20, con el fin de evitar, en lo posible, que rocen uno con otro.

El elemento que lleva el gozne 28, provisto de sus dos cables, habiendo sido bajado al fondo y los cuatro ramales 60, 60' y 61, 61' mantenidos en la superficie, se introducen estos cuatro ramales, figura 19, en la hembra 29 del
20 elemento siguiente y después los dos ramales de uno de los cables 60, 60' se pasan, en la superficie, por el lazo de una rangua 64 fijándose al tambor de un torno 65 colocado sobre el barco de servicio 66. Así mismo, los otros dos cables 61, 61' se pasan, en la superficie, por el lazo de
25 otra rangua 67 fijándolos sobre el tambor de un torno colocado a bordo de otro barco de servicio 69. Los cables 60, 60' tienen una longitud conveniente, y la rangua 64 se sumerge, quedando el elemento 6 en la superficie. Asimismo
30 la rangua 67 se sumerge del otro lado del elemento 5. Arrollando los cables, por la acción de los tornos 65, 68, se



5 obliga a que el elemento, cuya flotabilidad ha sido modifi-
cada de modo conveniente, descienda suavemente guiado por
los cuatro cables 60, 60', 61, 61', como se vé en la figu-
ra 19, en la posición 6' hasta que (figura 21) su hembra 29
se introduzca sobre el gozne 28. La brase del gozne 28 es-
tá provista de un gancho automatico 70 (figura 20) acciona-
do por un resorte 71 el cual, al brascular hacia atras, perm-
mite la introducción de la hembra 29, volviendo despues a
su posición de enganche por encima de esta manteniendola
10 definitivamente en su sitio. Cuando los dos elementos están
enganchados de este modo el uno al otro se desprenden los
cables 60, 60' y 61, 61' actuando por tracción sobre una
de las ramas de cada uno.

15 Cuando se realiza la junta por medio de un manguito
rigido 37 de hormigón armado, colocado a caballo sobre los
dos elementos 38, 39, como se ha representado en las figu-
ras 13 y 14, la colocación de este manguito en el fondo del
agua puede hacerse del siguiente modo figura 22.

20 Se ha colocado el manguito 38, en la superficie, so-
bre el elemento ya sumergido y se le mantiene sobre este
por medio del cable 72, 72' que pasa por un lazo 73 del man-
guito y por un doble lazo 74 del elemento. Merced a la trac-
ción de este cable se mantiene a este manguito casi comple-
tamente colocado sobre el elemento y descansando contra
25 unos topes 75. Antes de bajar el elemento 38 se ha intro-
ducido en un segundo lazo 76 del manguito 37 un segundo ca-
ble 77, 78 y antes de sumergir el elemento 39 se han hecho
pasar las dos ramas 77, 78 de dicho cable por un doble lazo
79. Entonces se sumerge en su sitio el elemento 39, quedand-
30 do en la superficie las extremidades del cable 77, 78 y
cuando el elemento está colocado en el fondo, estirando el



cable 77, 78 y aflojando el otro cable 72, 72', se lleva al manguito 37 a que se coloque a caballo sobre los dos elementos 38, 39, estando su colocación sobre el elemento 39 limitada por unos topes 80.

5 Cuando se bajan los elementos al fondo del agua, es necesario alinearlos lo mas exactamente posible en la dirección escogida de antemano, particularmente si se ha preparado el terreno para colocarlos o si deben descansar sobre construcción. Se utilizará particularmente, para este efecto, el aparejo representado en las figuras 23 a 26. Se compone esencialmente de dos máquinas provistas de deslizaderas para el descenso y de los aparatos necesarios para colocarlos en su sitio.

10 Según la figura 23 la máquina para bajar los elementos está compuesta por un cajon flotante 81, sobre el cual se halla un maderamen 82 que mantiene una resbaladera 83. Unos flotadores auxiliares, que sirven para facilitar el equilibrio y la colocación del conjunto, no figuran en el dibujo.

20 Esta máquina se destina para descansar sobre el fondo, por medio de pies reglables, preferentemente 3, de los cuales el uno 84 está colocado lo mas cerca posible del sitio aplomado de la resbaladera 83 y los otros dos 85 del lado opuesto. Unos rodetes 86 facilitan el desplazamiento de la máquina por el fondo, antes del enganche de los pies. Una máquina de esta naturaleza puede servir para la colocación de elementos tubulares en fondos que lleguen hasta 80 metros y aun mas. En la parte superior el maderamen 82 sostiene una plataforma 87 la que soporta un bastidor 88 provisto de un torno 89 y de una polea de inversión 90. A lo largo del carril vertical 83 puede deslizarse un carro 91



al cual se une una cadena 92 provista preferentemente de un aparato automatico de corrección de holgura 93. Las máquinas para bajar los elementos como las 81, 81' despues de colocadas en su sitio, se acoplan en su parte superior por medio de una vigueta 94, de longitud regulable, que forma virotillo. La extremidad delantera del elemento 95, que deba bajarse, se suspende de dos cadenas 96, 96' que proceden de los dos tornos 89, 89'. El elemento 95 está unido a una de las resbaladeras 83f por una cadena 92', de longitud fija, mientras que el otro lado del elemento, como ya se ha dicho, se une al carro de las resbaladeras 83 por la cadena de longitud variable 92, provista de un tensor automatico 93. La longitud de la cadena 92' se determina por la posición en la cual se ha logrado colocar la máquina 81' con relación al eje de colocación.

Se ve que con este aparato, si las dos máquinas de descenso 81, 81' han sido correctamente colocadas en su sitio, en la alineación deseada (lo que es facil, puesto que desde la plataforma 87 que está por encima del agua, se pueden hacer todas las observaciones que se deseen), la extremidad delantera del tubo 95 habrá bajado exactamente en el emplazamiento deseado.

A lo largo de los carriles de descenso 83, 83', lleva cada máquina un tubo 97 que desemboca, en su parte superior al aire libre y, en su parte inferior, en el cajon 81, permitiendo el descenso de un hombre para vigilar por una mirilla colocada en la parte inferior, la llegada al fondo del elemento tubular.

Para colocar bien exactamente en su sitio y en la alineación deseada las dos máquinas de descenso 81, 81', se puede utilizar el dispositivo representado en la figura 24.



Dos barcos de servicio 98, 99 se amarran fuertemente a unas boyas 101 representadas en detalle en las figuras 25 y 26. Cada una de estas balsas lleva una parte flotante 101 y una parte sumergible 102 que está unida a la primera por unas cadenas 103, 104 que pueden maniobrarse por medio de tornos 105, 106. La parte flotante y la parte sumergible están respectivamente provistas de hélices 107, 108, colocadas en diferentes lados que sirven para desplazarlas en todas las direcciones. La parte sumergible de las boyas 102 está provista de unos pies que pueden regularse en altura, como 109

Cerca de cada barco 98, 99 se colocan respectivamente las dos balsas 101, 101'. Su distancia al barco se regula por medio de cadenas 110. Cada una de las balsas 101, 101' deja bajar al fondo su parte inferior 102, 102' de manera que se coloquen lo mas exactamente posible en la alineación prevista y a la distancia predeterminada de la línea de colocación del tubo. La máquina de descenso 81 se la coloca entre las dos balsas 101, 101' y se une por las cadenas 111 a las partes inferiores 102, 102'. Regulando la longitud de las cadenas 111 se lleva el pie delantero 84 de la máquina 81 al sitio deseado en longitud, introduciendolo despues en el suelo. A continuación se hace pivotar la máquina alrededor de este punto para que los otros dos pies 85 se coloquen exactamente en la posición deseada. Una vez colocadas en su sitio las dos máquinas de descenso se unen por una vigueta superior, como se ha indicado, y despues se baja la extremidad delantera del elemento 95 entre estas dos máquinas 81, 81', como tambien se ha explicado.

En las balsas, una manga 112 (figura 26) flexible o articulada, une la parte flotante 101 a la otra parte 102, la cual está provista de mirillas 113, permitiendo esta



manga el acceso del personal a la parte 102 para ejecutar las maniobras.

Después de haber expuesto los distintos procedimientos que se utilizarán para la colocación de los tubos, se debe
5 indicar como se han de construir las obras de fábrica que pueden ser necesarias para sostener el tubo submarino en algunos sitios. El material para la construcción de los pilares se representa en las figuras 27 a 32, representando las figuras 30 y 34 la colocación de un tubo sobre estos
10 pilares.

Para construir un pilar de hormigón armado se utilizará un encajonado desmontable, cuyo esquema se representa en la figura 27. Este encajonado está formado por cierto número de caras 114, por ejemplo 4, estando provisto de cierto
15 número de pies, de altura regulable 115. Cada pie 115 corre en unos cerraderos 116 y en un dispositivo de inmovilización formado por un volante de maniobra 117 que puede apretar una cuña 118 sobre el vástago 115. El pie 115 termina figura 30 en una punta 119 que sirve para introducirle en el
20 suelo, la que está provista de una parte cónica, de ángulo bastante abierto para que pueda arrancarse fácilmente del hormigón que haya podido recubrirla.

Para hacer resbalar el pie 115 hacia abajo en sus cerraderos 116 y, por consiguiente, hacer subir la parte correspondiente del encajonado, se utiliza el dispositivo representado en la figura 28. Por encima de la cabeza del vástago 115 se coloca el pistón 120 de un cilindro 121, alimentado por un conducto 122, por fluido bajo presión que llega de la superficie. Cuando el fluido bajo presión llega a 121, el pistón 120 baja y obliga al vástago 115 a que
25 se introduzca ligeramente en el suelo y a que el encajonado



114 se eleve en relación con el mismo. La sujeción del cilindro 121 sobre el encajonado 114 se obtiene, de un modo amovible, por medio de un gancho fijo 123 que entra en una anilla 124 y de un gancho pivotante 125, articulado en 126 que está sometido a la acción de un resorte 127, cuyo gancho se introduce en otra anilla 128 colocada en el encajonado 114. Para hacer pivotar el gancho 125, se le desprende de la anilla 128, pudiendo entonces desenganchar el gancho fijo 123 y separar el cilindro 121 del encajonado 114.

Merced a este dispositivo de regulación de los pies se puede colocar el encajonado 114 sensiblemente horizontal. Esto hecho, se llena el interior de este encajonado de hormigón, por medio de una manga que viene desde la superficie. El hormigón llega sobre el suelo, desborda ligeramente por debajo de las paredes del encajonado 114, que no descansan sobre el suelo, formando así un empastado que asegura la solidez del asiento y rellena este encajonado.

Cuando se precisa, para llegar a la altura deseada del pilar, construir varios asientos sucesivos de hormigón, se colocará, por encima del encajonado 114, de la figura 27, después de haberlo llenado y cuando el hormigón haya fraguado, un segundo encajonado de menores dimensiones que penetra en su interior, sin tocarlo, descansando por sus pies sobre el asiento de hormigón ya colocado, el cual se regulará con relación al mismo de la misma manera, pudiéndose construir de este modo un segundo asiento.

Este dispositivo de construcción de asientos o cimientos superpuestos se ha representado en la figura 32, por unos encajonados dobles, es decir, para la construcción simultánea de dos pilares gemelos. El asiento inferior lleva dos encajonados gemelos 128, 129 que forman un conjunto



unido por unas traviesas 130 y que está provisto de unos
pies 131. En la parte superior de este encajonado, despues
de rellonado casi completamente y fraguado el hormigón, se
dispone un segundo encajonado doble 132, 133, igualmente
5 provisto de sus pies de regulación 134, como se acaba de in-
dicar.

En muchos casos será conveniente poder recuperar el
encajonado despues de haber fraguado el hormigón del pilar.
A este efecto este encajonado podrá estar constituido (fi-
10 gura 31) por dos partes 135, 136, ensambladas entre si por
medio de hembras 137, para la parte 135, y 138 para la par-
te 136, que entrarán en un broche comun 139 solidario de un
vástago que corre en unas chapas solidarias de las piezas
136, quedando mantenida en su posición de enganche por un
15 resorte 141, aunque puede desprenderse de las hembras 137
138 por la maniobra de un volante 142. Despues de despren-
der el broche 139, las dos partes 135, 136, del encajonado
podrán separarse y subir a la superficie.

Cuando dos pilares gemelos 143, 144 hayan sido cons-
20 truidos, se les recubre por ejemplo con una traviesa 145
sobre la cual descansará en un alojamiento apropiado, el tu-
bo 146.

En el caso en que este tubo deba ser reténido sobre su
traviesa, se podrá utilizar el dispositivo representado en
25 la figura 34. Unas piezas de materiales, que puedan traba-
jar convenientemente a lo largo 149, 150, se introducen en
los materiales que forman los pilares. Estas piezas termi-
nan, en su parte superior, por unas aberturas que pueden
ser atravesadas por una llave 151. Cuando los pilares han
30 llegado a una altura conveniente, se les recubre por la tra-
viesa 145, sobre la cual se fija el tubo 146, que está re-



cubierta por el cerradero 147, cuyas extremidades entran
entre las piezas 149, 150. La llave 151 se coloca en su
sitio y el pilar se termina por la parte superior 152. El
conjunto del pilar forma entonces un monolito, del cual se
5 utiliza todo el peso para reaccionar contra la fuerza as-
censional del tubo.

En el caso de que el tubo 146 (figura 35) descansa so-
bre el fondo, su enganche se obtendrá por medio de un ce-
rradero 153, o de una pieza analoga, provisto de patines
10 154 que se introducirán en el macizo de hormigón 155.

Para la colocación de todas las obras, que podrian ser
preparadas por adelantado, y para la colocación en su sitio
en buena dirección y a buena profundidad de los encajonados
destinados a la confección de las obras de fábrica, podrá
15 ser útil emplear el material representado en la figura 36.
Este material está compuesto, principalmente, por una arma-
dura de dirección 156 generalmente de acero, cuya longitud
se determina por la distancia que deba separar dos obras
consecutivas. Esta armadura se articula, en una de sus ex-
20 tremidades, sobre un ensamblado 157 que le da la dirección
conveniente y que puede ser colocado, bien sea en la orilla
ya en una obra que esté colocada. Unos flotadores 158,
provistos de cadenas de longitud conveniente 159, limitan
la profundidad a la cual deba introducirse la parte delante-
25 ra de la armadura, sobre la cual se articula el encajonado
o la obra que deba colocarse 160, la cual, normalmente, ha
sido enganchada en la superficie. Si se trata de un molde
se le regula primero y, despues, se le llena. Cuando el hor-
migón ha fraguado el ensamblado 157 se lleva a otra obra.
30 Teniendo esta ultima una posición conveniente, el ensambla-
do 157 que lo recubre indicará necesariamente la buena di-



rección a la armadura y, por tanto, a la nueva pieza que se coloque.

Con esta armadura se puede colocar en el fondo los pilares ya construidos por adelantado y formados por montantes tubulares envirotilados. Uno de estos pilares se suspende en la extremidad de la armadura de dirección y se le descende en posición vertical hasta el fondo, o cerca del fondo, colando despues por los montantes tubulares hormigón formandose montones en el fondo o pic de los tubos sosteniendolos y formando bloque con el hormigón que llena el tubo, haciendose este relleno introduciendo, poco a poco, en el montante tubular, unos elementos o ganchos de unión que arman la masa del hormigón contra la tracción.

Para anclar en el fondo estos pilares, construidos por adelantado, cada montante, formado por un tubo de gran diametro, llevará en su interior un tubo central de menor diametro, del cual será solidario. Este tubo central permitirá guiar hasta el fondo los aparatos destinados a preparar el anclado del montante en el mismo, por ejemplo una broca por medio de la cual se taladrará la cavidad en la que se fijará la pieza de amarre o anclado.

En ciertos casos, podrá ser necesario utilizar encajonados formados por piezas que entren unas en las otras, como los tubos de un telescopio, (figura 37). La forma de las piezas está estudiada, por ejemplo, en cono abierto hacia abajo, para hacer mas facil la recuperacion del conjunto para poder utilizarlo posteriormente. En la practica solo la parte interior del molde es telescópica.

Para los distintos trabajos que se deban efectuar en el fondo del agua será util disponer del material de taller que se representa en las figuras 38 a 41.



5 Este material está compuesto por unos vehículos submarinos organizados preferentemente, como barcos submarinos, es decir que puedan trasladarse de sus propios medios desde la superficie al fondo y navegar en cualquier dirección y a cualquier profundidad. Estos vehículos sirven para efectuar en el fondo todas las operaciones que pueden ser necesarias: desplazamiento de pequeña amplitud de los elementos tubulares por medio de cuñas, acañado del tubo por medio de cuñas, guiado de las mangas de introducción de los materiales, apisonado del hormigón, colocación de las baterías de refrigeración y demás.

10 A título de ejemplo se ha representado en la figura 38 uno de estos vehículos 161, dispuesto para colocar por debajo del elemento tubular 162 unas cuñas colocadas sobre rodillos 163, 164. Empujando mas o menos estas cuñas de un borde o del otro se puede desplazar ligeramente el elemento 162.

15 En la figura 39, el mismo vehículo 161 se utiliza para colocar unas cuñas 165, 166 para mantener en su sitio al elemento 162.

20 En la figura 40 un vehículo analogo 161' se utiliza para guiar por medio de un brazo 167, la manga 168 por la cual se vierte contra el elemento los materiales 169. Este vehículo 161' lleva uno o varios aparatos 170 que sirven para apisonar o para hacer vibrar la masa 169. Estos aparatos pueden ser accionados desde el interior.

25 La energía necesaria para estos vehículos puede ser suministrada por medio de cables electricos que bajen de la superficie. Están provistos de preferencia de dispositivo de propulsión de oruga 171 (figura 40). En general será ventajoso disponer dos juegos de oruga, el uno en la direc-



ción de la longitud del vehículo y el otro en la dirección de la anchura. Uno de estos juegos podrá bajarse o subirse, a distintas alturas, de modo que se haga descansar el vehículo sobre las orugas longitudinales o sobre las orugas transversales. Este dispositivo se destina para obtener mayor precisión de la maniobra. En los trabajos de colocación de un tubo submarino sucede con frecuencia que es necesario disponer de un punto fijo sobre el fondo o sobre una obra ya existente. La inmersión y el desplazamiento de las balsas, de un peso aparentemente considerable, es una operación difícil. Estas balsas podrían substituirse por el dispositivo siguiente. Se coloca en el fondo, o sobre una obra ya existente, un cuerpo hueco, generalmente una semiesfera, cuyo contorno lleva una llanta provista de una guarnición plástica o neumática. Habiéndose hecho el vacío en el interior, por medio de un tubo, la presión ambiente aplica fuertemente sobre el fondo o sobre la obra esta campana constituyendola entonces en un punto fijo, de anclaje. Con el mismo objeto se puede hacer uso de una batería de semejantes campanas neumáticas de anclaje de dimensiones mas pequeñas.

Se puede tambien utilizar un aparato analogo al sistema precedente, pero completado, cuyo conjunto se representa en la figura 41, para efectuar en el fondo ciertos trabajos de preparación. Una campana 172 es solidaria de una campana anular 177, llevando los bordes de una y otra unas llantas 168, provistas de guarniciones plásticas o neumáticas 174, 175. Cuando se ha hecho el vacío en la campana anular 177, por medio del tubo 179, de una bomba eléctrica aspirante o impelente, colocada en la balsa, la presión ambiente aplica fuertemente el aparato, obligando a que las guar-



niciones formen juntas casi impermeables. Despues se hace el vacio por el tubo 175 en la campana 172 cuya comunicacion con la atmosfera libre puede entonces efectuarse por la manga 173, por la cual se puede organizar la circulacion de obreros y materiales.

Merced a los procedimientos y a los dispositivos que acaban de indicarse mas arriba, sera posible construir tubos submarinos. Para que estas obras tengan buena resistencia y larga duracion se deben prever ciertas disposiciones para la constitucion del tubo y para sus disposiciones interiores. Se representan en las figuras 42 a 44.

Segun la figura 42 el tubo 180 es de hormigon armado y esta constituido por unas armaduras longitudinales y transversales 181, 182 introducidas en una masa anular de hormigon. Este tubo esta cubierto si es preciso de una chapa de hermeticidad 183, compuesta por ejemplo por una capa de un producto bituminoso analogo a los que se emplean generalmente para el revestimiento de terrazas o azoteas. Una proteccion suplementaria puede obtenerse por medio de un revestimiento 184, de baldosines que sean inatacables por el agua de mar. Estos baldosines podran tener una forma de doble cola de milano, de modo que se encajen los unos en los otros uniendolos entre ellos por medio de una ligazon que, para que sea mayor la union, pueda entrar en unas gargantas practicadas en sus caras laterales.

Para que el peso relativo del tubo, con relacion al agua, pueda llegar, cuando sea necesario, lo mas cerca posible del cero, se podran incorporar cuerpos huecos con la masa anular del hormigon que constituye el tubo, en la region de la masa, llama zona de fibras neutras, que no trabaja ni a la compresion ni por alargamiento. Preferente-



mente, se incorporan un gran número de cuerpos huecos de pequeñas dimensiones, de modo que, en caso de rotura de la masa, el agua no invada nada más que un pequeño número de alveolos y no cambie el peso.

5 Cada elemento tubular 185 (figura 43), está provisto, preferentemente, de dos discos en cada extremidad 186, 187 y de dos discos internos 188, 189. Este sistema permite determinar en el centro, entre los dos discos 188, 189, una cámara de lastre cuyo llenado servirá para hacer sumergir el tubo. Las cámaras reservadas en las extremidades, entre los dos discos 186, 188 y entre los discos 189, 187, son unas cámaras que, generalmente, quedarán vacías. Entre las extremidades de los dos elementos tubulares inmediatos y el manguito que los une, se reserva de este modo, como se ha indicado al principio, una cámara de trabajo que permite ejecutar la junta definitiva. Para que los discos puedan quitarse fácilmente, están compuestos (figura 44) por un casquete central 190, provisto de un agujero de acceso, cerrado por un tragaluz con charnela 191 y por una corona con dovelas 192, 193. Merced a la construcción del disco en varias partes, el casquete 190, y cada una de las dovelas 192, 193, tienen unas dimensiones bastante reducidas para poder ser maniobradas y evacuadas separadamente sin dificultad. La superficie de la unión 194, 195, de las dovelas 192, 193, con el tubo 185 y con el casquete 190 son oblicuas con relación a la resultante de las presiones que se ejercen sobre cada una de las dovelas. De este modo las dovelas tienen tendencia, bajo la presión del agua, a ir hacia el interior y por tanto a apretarse unas contra otras tanto mas cuanto que la presión es mayor, y a asegurar de este modo la hermeticidad de las juntas de las dove-



las entre sí, 196.'

En el caso, aunque muy improbable, en que el tubo roto
cada tenga una avería, la busca de la brecha podría hacerse
por uno de los sistemas ordinariamente empleados para los
5 neumáticos como inyecciones de aire comprimido entre las
partes del tubo limitadas por unos tabiques.'

A este efecto pueden haberse provisto algunas abertu-
ras en el tubo para permitir el acceso en el interior e in-
troducir los materiales y los aparatos necesarios para cons-
10 truir los tabiques que forman compartimientos.'

Una vez reconocida la brecha, la sección del tubo ave-
riada se secciona o se derriba, en todo o en parte, colo-
cándose discos dentro del agua y colocándose una nueva sec-
ción de tubo, afectuándose su colocación y su unión por los
15 procedimientos indicados.'

Se pueden emplear, en lugar de los discos metálicos,
unas baterías especiales de tubos congeladores para formar
los tabiques del hielo en el interior del tubo que deba re-
componerse.' A este efecto los tubos congeladores podrán
20 ser combinados de modo que se forme un primer bloque de
hielo sin que tenga contacto con la pared del tubo y sin
que pueda ocasionar daños por el aumento de volumen de la
masa de agua congelada.' Una segunda parte de la batería
se pondrá después en acción para completar la formación del
25 tabique de hielo, que se vuelve de este modo hermetico y al
abrigo del cual todos los trabajos de reconstrucción podrán
ejecutarse.'



N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de invención en España, son los siguientes:

5 1º.- Un procedimiento de colocación de un tubo submarino, generalmente para ferrocarril o carretera, constituido por una serie de elementos tubulares, generalmente de hormigón armado, que tengan en el agua cierto peso, colocándolos y anclándolos en el suelo y eventualmente sobre obras de fábrica, siendo los puntos de apoyo lo bastante
10 resistentes para soportar el peso del tubo que, por accidente se llene de agua, colocándose sucesivamente en el agua estos elementos partiendo de una de las orillas, cerrados por unos discos de extremidad y flotantes y después echados a pique poco a poco, uno a continuación de otro,
15 para reunirse definitivamente, caracterizado por el hecho de que alrededor de las dos extremidades inmediatas de cada grupo de dos elementos sucesivos se construye un manguito hermetico, y que puede vaciarse la parte del tubo correspondiente a este manguito y al espacio comprendido entre
20 los dos discos extremos de dos elementos consecutivos, que forma entre los dos elementos una cámara intermedia, y que esta cámara intermedia, a la cual el personal puede tener acceso, viniendo generalmente del elemento precedente ya colocado, se utiliza como cámara de trabajo para construir
25 la junta definitiva entre los dos elementos.

2º.- Un procedimiento, según el reivindicado en el punto 1º caracterizado por el hecho de que para realizar



la junta definitiva se construye, por medio de encajonados, construidos o llevados al sitio conveniente, un elemento de pared tubular que asegure la continuidad entre los dos elementos; para la buena ejecución de esta parte, las barras longitudinales que forman parte del armazón general de los elementos, desborda generalmente de las extremidades de estos y van a formar una parte integrante del armazón de la pared de unión construida de este modo, constituyendo así una obra monolítica en todo su conjunto.

3°.- Un procedimiento, según se reivindica en el punto primero, caracterizado por el hecho de que, para realizar la junta definitiva, se solidarizan definitivamente de modo hermetico el manguito con los dos elementos.

4°.- Unos modos de realización de un manguito hermético para ejecutar el procedimiento reivindicado en el punto primero, que sirven de unión provisional entre dos elementos para permitir efectuar la unión definitiva, caracterizados por uno u otro de los dispositivos siguientes:

a) Alrededor de la extremidad de los dos elementos colocados en su sitio y unidos, se dispone una batería de tubos congeladores que forman preferentemente dos semi-parri-llas, obteniéndose un manguito de hielo, pudiendo estar las partes de los elementos tubulares en contacto con el hielo previamente guarnecidas de un anillo de materia plástica que sirva para reforzar la hermeticidad entre el manguito de hielo y los tubos; despues de la obtención del manguito de hielo, y vaciado la cámara que se ha formado se guarnece eventualmente la pared interior del manguito de hielo de una capa calorífuga y, en caso necesario además, se instala un tapiz caldeante u otro manantial de calor para mantener en la cámara una temperatura que permita el fraguado



del cemento de la pared de unión que deba construirse.

b) Entre los dos elementos unidos, y preferentemente antes de sumergirlos, haciendose esta operación por el método llamado de rosario, se coloca unido a ellos un fuerte muelle en espiral, de diametro superior al de los elementos eventualmente guarnecido de hojas de palastro que resbalan, rodeando el total por un manguito hermético, por ejemplo de tejido y caucho, formando el conjunto un manguito hermético flexible provisional, el cual permite la construcción en el interior de la cámara intermedia de una pared de union definitiva.

c) Alrededor de la extremidad de uno de los tubos se coloca, por adelantado, un manguito corredizo rigido de cualquier material conveniente, preferentemente de hormigón armado y, despues de haber enganchado el fondo del segundo tubo sobre el primero, se coloca en su sitio este manguito, corriendolo sobre los dos elementos; la hermeticidad provisional de este manguito queda asegurada por unos tubos neumaticos colocados en su sitio e hinchados entre cada extremidad de tubo y las partes correspondientes del manguito, las que al efecto están preferentemente acanaladas; despues desde el interior de la cámara intermedia se realiza la unión definitiva del manguito y de los dos tubos, completandola eventualmente por una pared de unión entre los dos tubos.

5°.- Un dispositivo de enganche, en el fondo del agua, de los elementos tubulares para ejecutar el procedimiento reivindicado en los puntos primero y cuarto c, caracterizado por el hecho de que la extremidad trasera de un elemento y la extremidad delantera del otro están provistas de un sistema piramidal de armaduras desmontable que lleva en



su vertice colocado generalmente en el exterior del elemento, respectivamente, el uno un gozne y el otro una hembra que puede encajarse en lo alto sobre este gozne y preferentemente estar detenido en él por un picaporte automático, estando el gozne taladrado, paralelamente a su eje, por uno o varios canales que dan paso, dos a dos, a las ramas de dos cables que sirven para guiar el descenso hasta el fondo de la parte trasera del segundo elemento tubular, procediendo las dos ramas de cada cable del tambor de un torno colocado a bordo de un remolcador de trabajo, pasando después en el lazo de una balsa sumergida al fondo, cerca de la extremidad de primer elemento y, después, por la hembra del elemento que deba colocarse, después por un grupo de dos canales del gozne, separándose a continuación para formar un lazo que pasa por unos anillos de guía solidarios del elemento que está en el fondo; esta disposición permite bajar, guiándola desde la superficie, la parte trasera del segundo elemento, de modo que su hembra entre en el gozne de primer elemento, sobre el cual está fija, por el picaporte automático, desprendiéndose después el cable, soltando una de sus extremidades y tirando de la otra.

6°.- Aparejo para la colocación rigurosa de la parte delantera del elemento que deba colocarse, caracterizado por el hecho de que consiste en gruas submarinas, con dispositivo de guiado, especiales, con pies regulables, que se destinan para ser colocadas en el fondo y amarradas de un lado y otro de la línea de colocación y a ser acopladas en lo alto por una traviesa, llevando cada una de estas máquinas una armadura que mantiene un carril vertical sobre el cual puede correr un carro con rodetes unidos, generalmente, por una cadena, al elemento de tubo que deba colocarse



cuyo descenso se guía rigurosamente de este modo, pudiendo se comprobar desde el interior por un tubo hermético que se prolonga a lo largo del carril vertical; desde el fondo hasta el aire libre.

5 7°.- Un dispositivo para la construcción en el fondo de las obras de fábrica que soportan el tubo, para la ejecución del método según se reivindica en el punto primero, caracterizado por el hecho de que para la construcción de cada asiento se dispone un encajonado formado por paredes laterales con charnelas de unión amovible, provisto de pies 10 corredizos regulables en altura, obteniéndose generalmente dicha regulación por un piston de aire comprimido, generalmente mandado desde la superficie, estando dicho encajonado despues de su colocación horizontal, lleno de hormigón; un 15 segundo encajonado, mas pequeño, si debe hacerse un segundo asiento, se coloca y regula del mismo modo sobre la obra construida en el primero estando generalmente cubiertos los pilares asi contruidos por unos chapiteles o traviesas sobre los cuales se coloca y se mantiene, por medio de hormigón o por cerraderos, el elemento tubular correspondiente 20

 8°.- Un dispositivo para la colocación en la buena dirección de un encajonado sobre una obra de fábrica, caracterizado por el hecho de que una armadura de guía, con flotabilidad regulable, que tiene como longitud la distancia 25 prevista entre esta obra y la obra anterior, ya construida está provista en una extremidad de ejes que permiten articularla sobre la parte superior de la obra ya construida, de modo que tome exactamente la dirección deseada, y en la otra extremidad unos flotadores y dispositivos de suspensión para el nuevo encajonado u obra que deba colocarse. 30

 9°.- Pieza de anclado y cámara de trabajo submarino



para realizar, en el fondo, un punto fijo provisional para la ejecución del procedimiento reivindicado en el punto primero, caracterizado por el hecho de que está formada por una campana de base abierta, generalmente rodeada de una anilla semejante, estando estas dos partes provistas de una llanta que lleva guarniciones neumáticas, pudiéndose hacer el vacío en la campana o solo en la anilla que la rodea.

10.- Material de taller submarino para la ejecución del procedimiento reivindicado en el punto primero, caracterizado por el hecho de que está constituido por unos vehículos submarinos, generalmente herméticos, provistos de gruas, puentes rodantes, pilas, apisonadoras y demás, pudiendo estos vehículos desplazarse, según las circunstancias, bien sea como un barco, ya en el fondo, preferentemente por medio de orugas, habiéndose previsto para el mismo vehículo dos grupos de orugas perpendiculares entre ellas, que pueden descansar a voluntad sobre el fondo el uno o el otro.

11.- Elemento tubular para la ejecución del procedimiento reivindicado en el punto primero, caracterizado por el hecho de que está provisto a una distancia relativamente pequeña de sus extremidades, de unos discos removibles que tienen su convexidad hacia el exterior y entre estos dos discos otros dos removibles que tienen su convexidad hacia el interior, formando una cámara llamada "intermedia" las extremidades libres de dos elementos tubulares unidos por un manguito, la cual sirve para la realización definitiva de la junta, pudiendo llenarse la cámara del medio de la cantidad de agua necesaria para echar a pique el tubo, constituyendo por este hecho una "cámara de lastre". Las cámaras entre los discos, en cada extremidad, forman unas cámaras



ras reservadas que cubren el tubo, y para el caso de estar compo-
 sito por un tubo que y una hilada de varas, se han
 inclinadas las caras de juntas de la hilada con el tubo
 y con el tubo de tal modo que se acomode a la hilada tan-
 5 gan tendencia a entrar hacia el eje del tubo. Este el tubo
 de tubular de hormigón, con el este recubrimiento exteriormen-
 te de una capa hermética de productos hidrófugos para im-
 pedir las filtraciones de agua de mar hasta los miembros de
 estructura y para proteger el alucido bituminoso de un enluc-
 ado, preferentemente en balacón que se aplicó en for-
 ma de coils de hilado cobijo.

10 El dispositivo para la reparación de los tubos de ma-
 rinos, reivindicado en el punto primero, caracterizado
 por el hecho de que ha previsto una disposición que
 permite establecer, dentro del agua, un aislamiento de
 la parte averiada, bien sea por la colocación de un dique,
 ya por la formación, por congelación, de un bloque de hi-
 15 lo hermético, haciendo a su vez mediante la formación de
 dicho bloque de hielo mar de una disposición apropiada
 del funcionamiento de un haz de tubo congelado, con lo
 20 que la primera operación en forma un bloque de hielo
 que no tenga contacto con las paredes.

25 El procedimiento con su objeto pretendido de po-
 sitivo para la construcción de tubos submarinos, tal como tal
 y conforme se describe en la presente memoria y el título de
 ejemplo lo representan los dibujos de dibujo.

MADRID 9 Mayo 1930.

P. A.

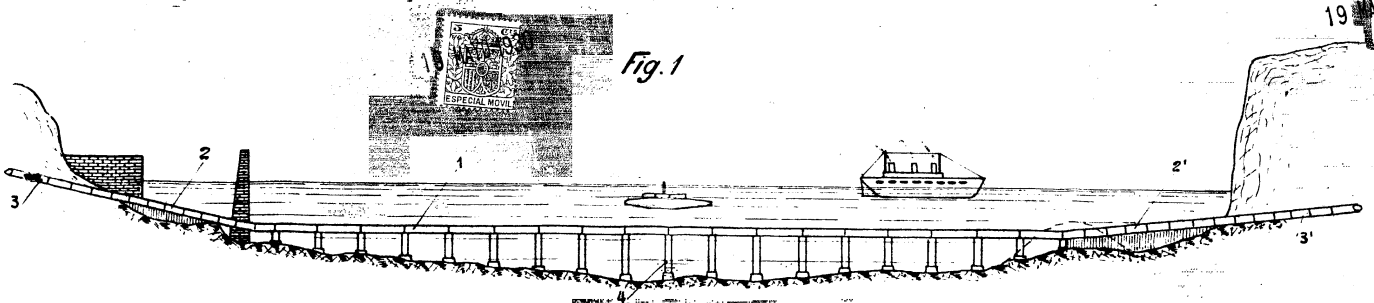


Fig. 1

Fig. 43

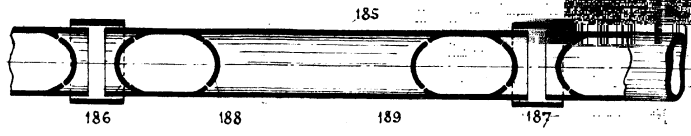


Fig. 42

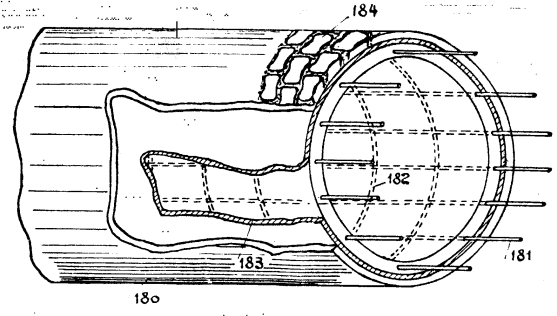


Fig. 5

Fig. 6

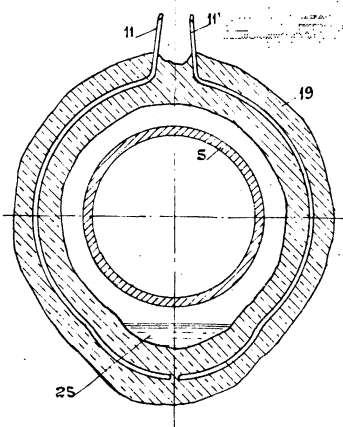
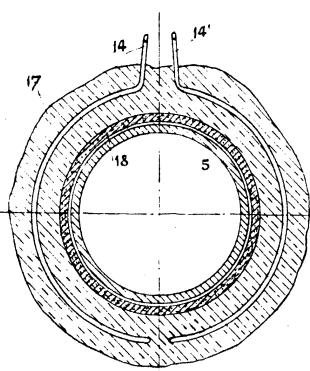
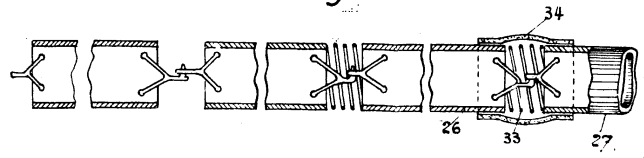


Fig. 9



9 MAYO 1930



Fig. 36

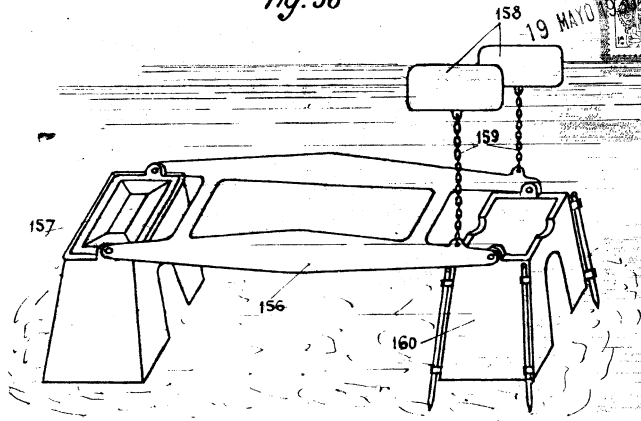


Fig. 2

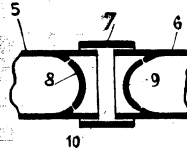


Fig. 7

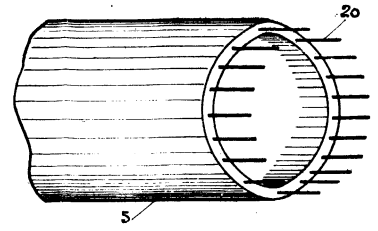


Fig. 10

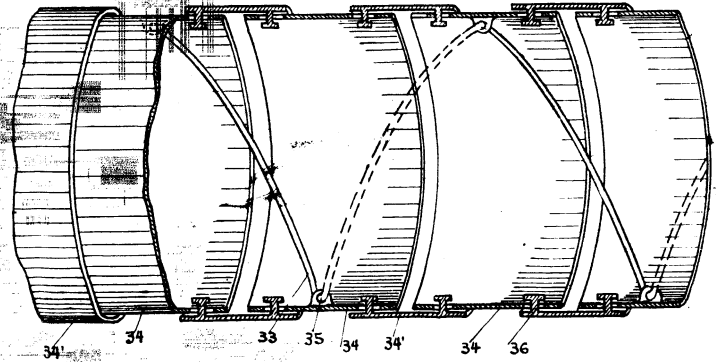
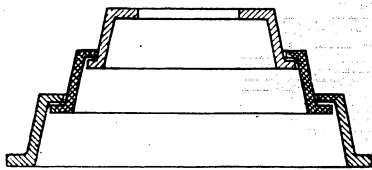


Fig. 37



9 MAYO 1930

ESCALA VARIABLE

19 MAYO 1930
E.SPECIAL MOVIL

Fig. 4

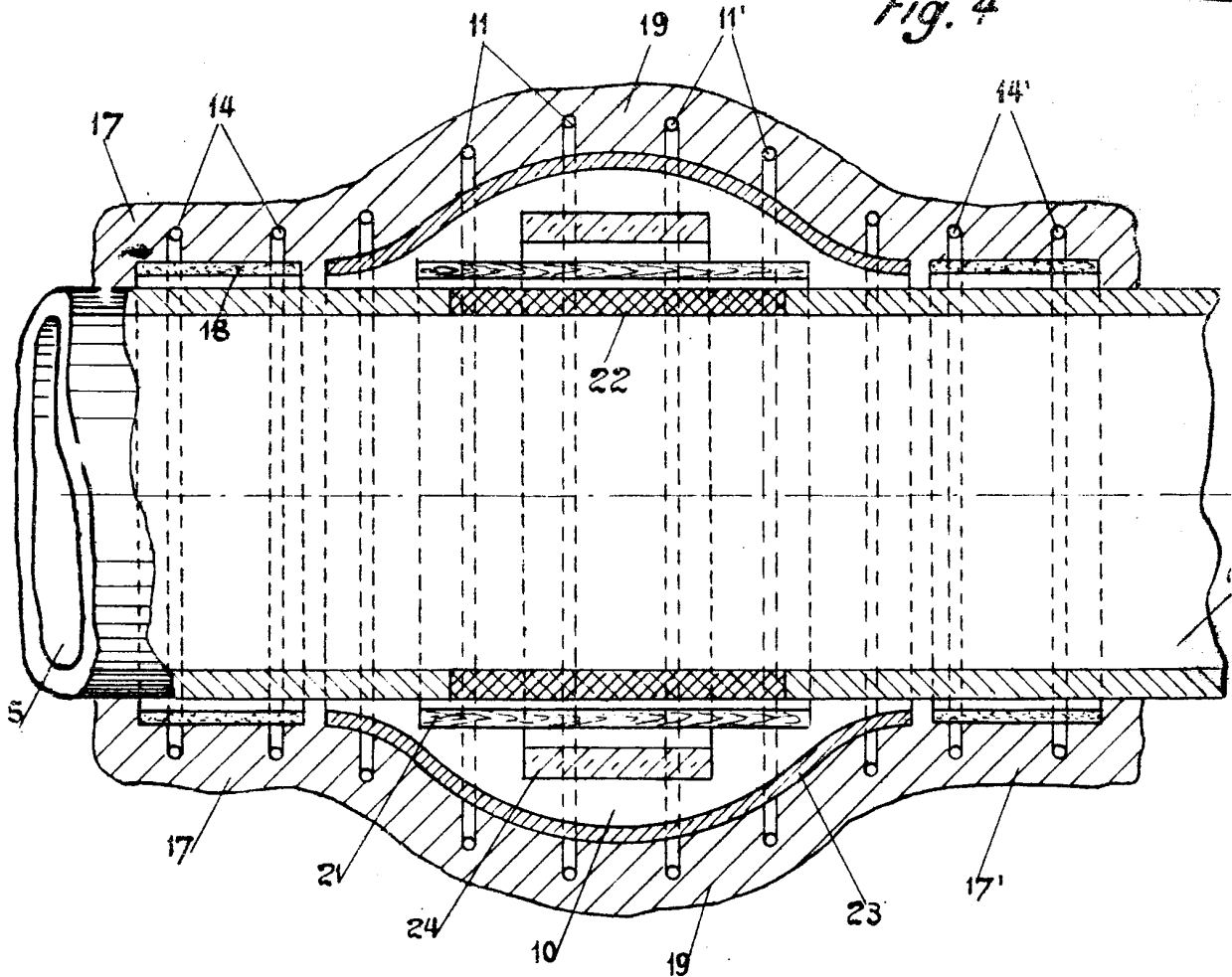
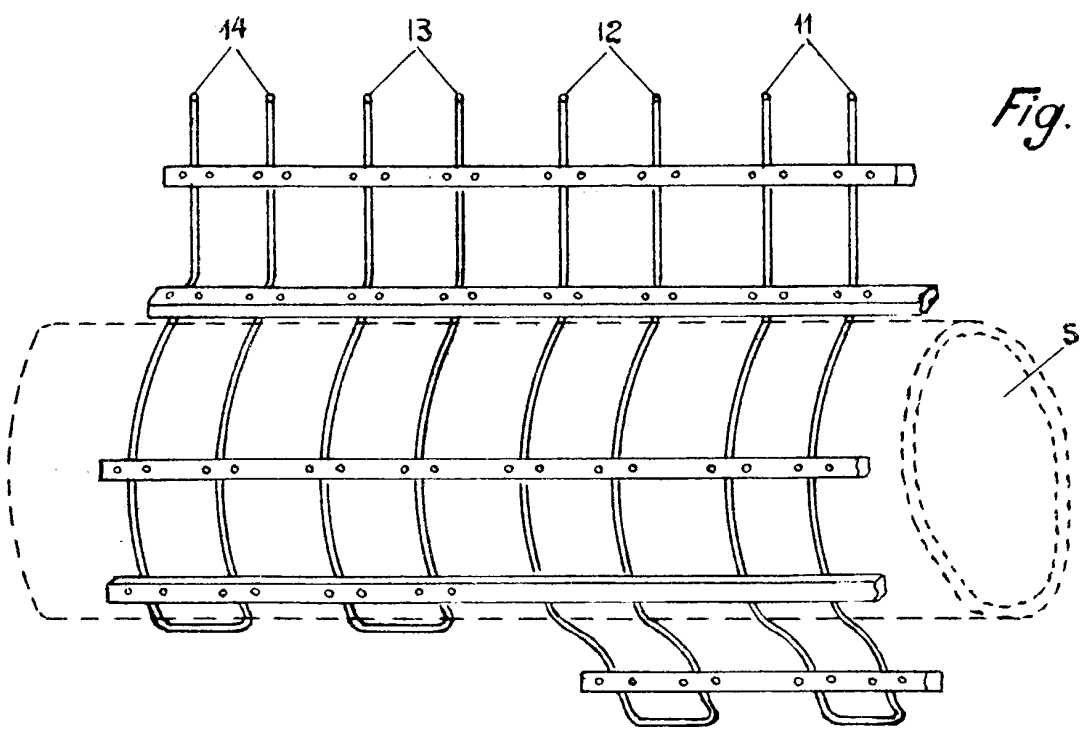


Fig. 3



19 MAYO 1930



ESCALA VARIABLE

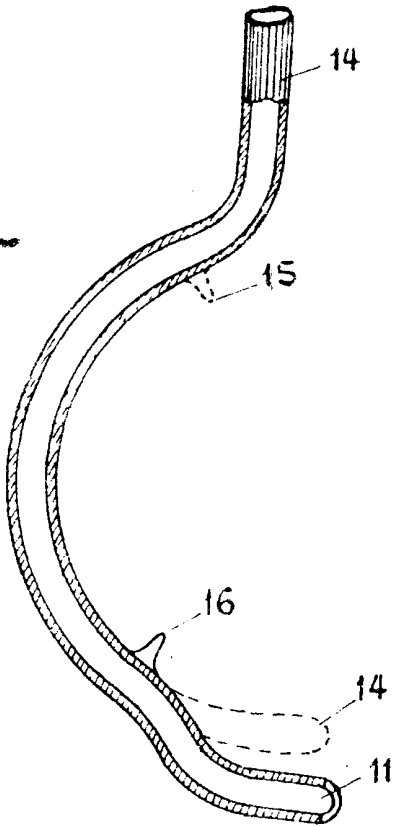


Fig. 8

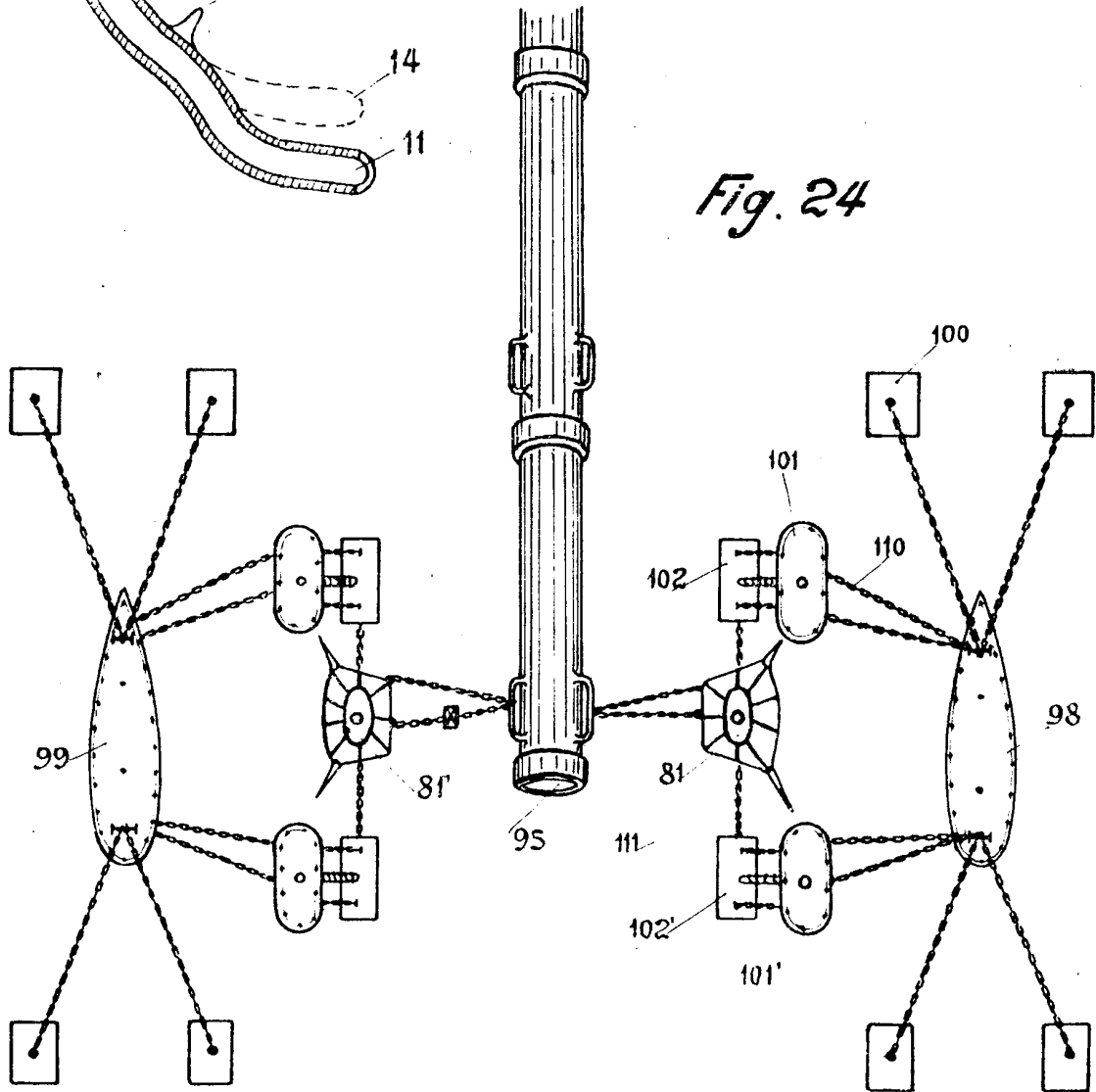


Fig. 24

9 MAYO 1930

ESCALA VARIABLE

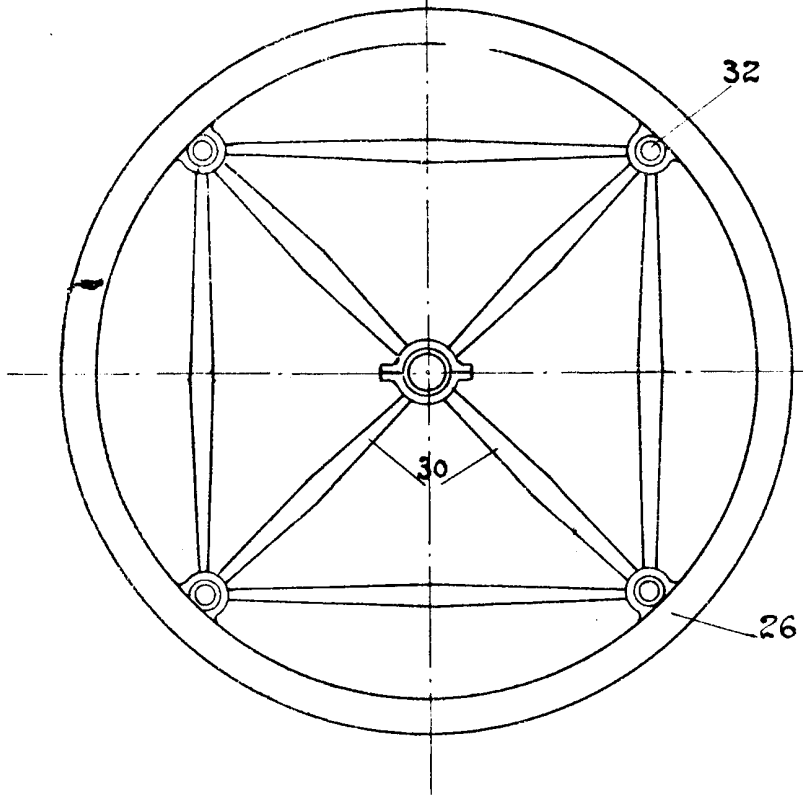
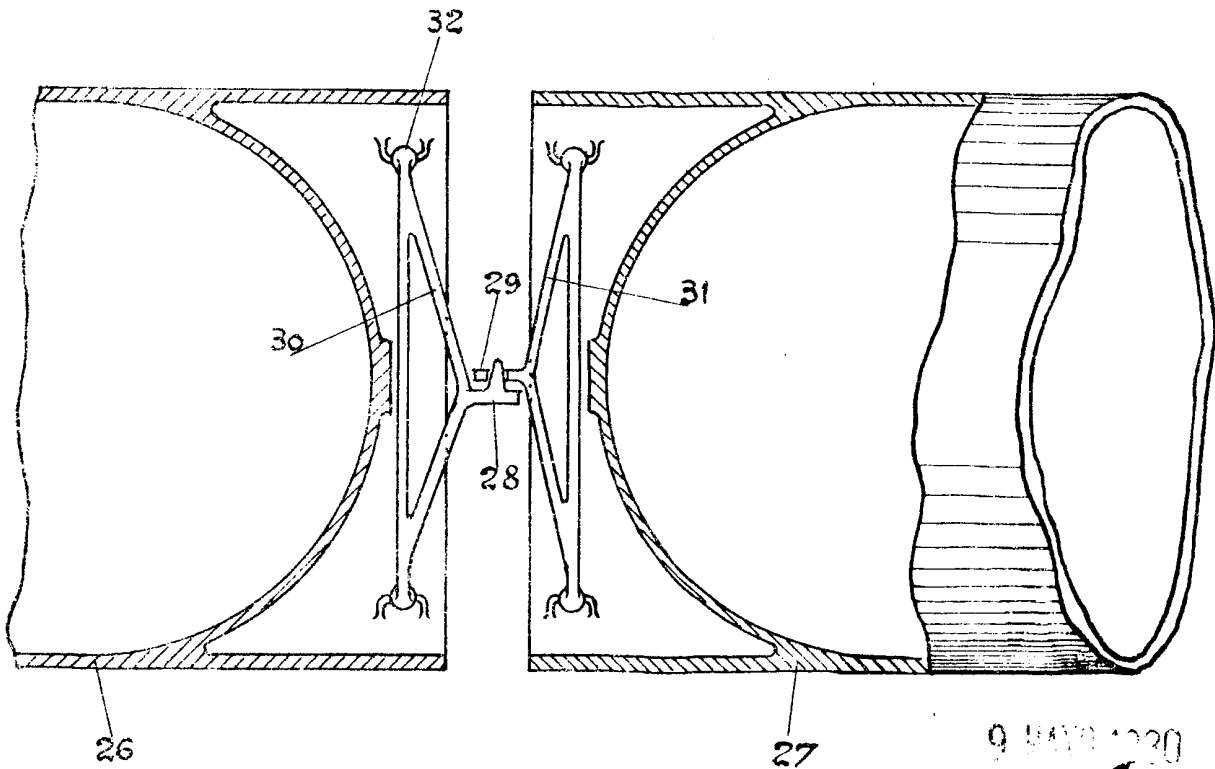


Fig. 11

Fig. 12



9 MAR 1930



Fig. 13

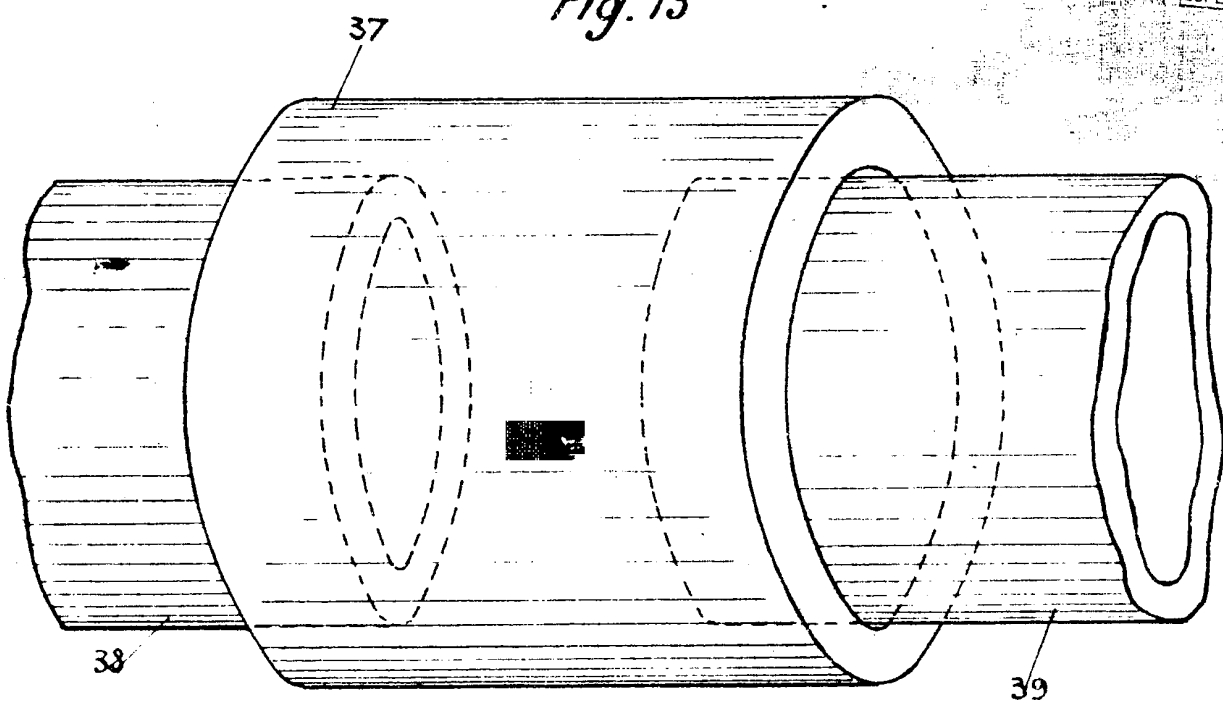


Fig. 14

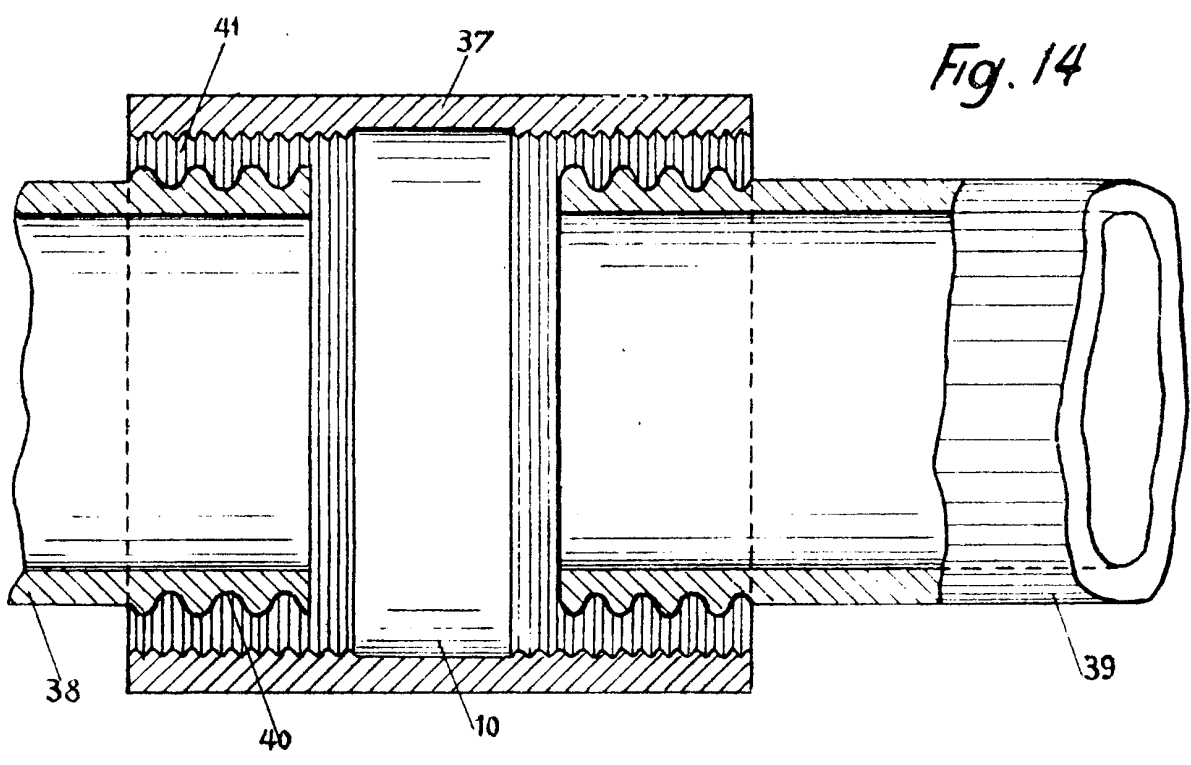
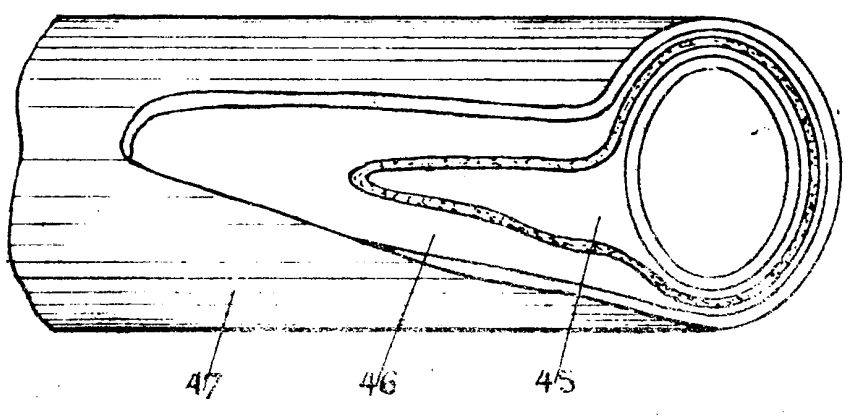


Fig. 18



3 MAYO 1930

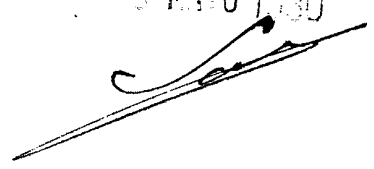


Fig. 16

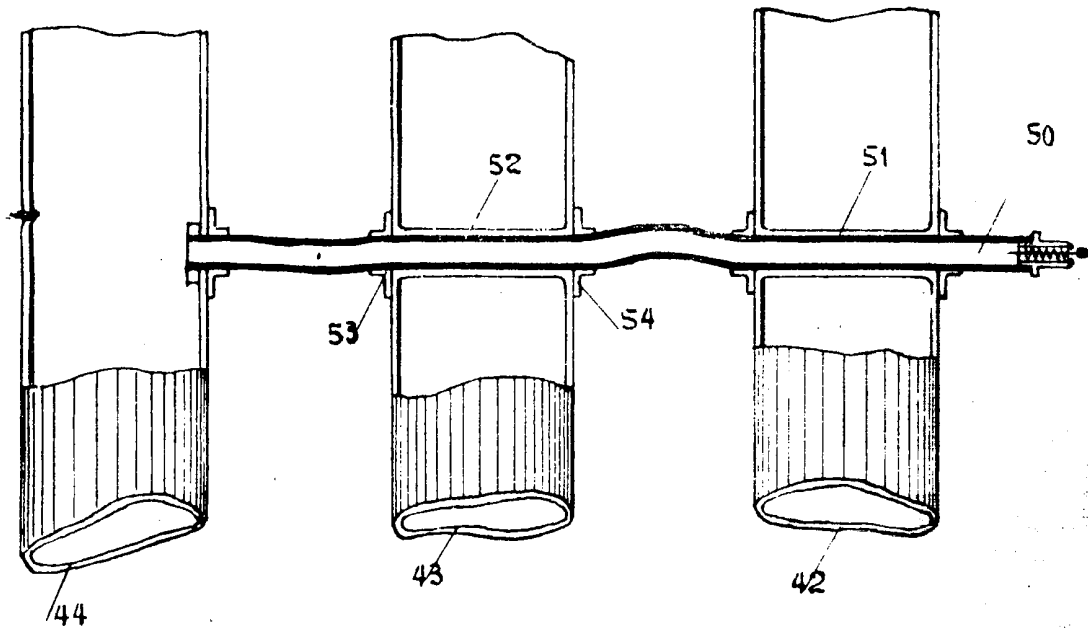


Fig. 17

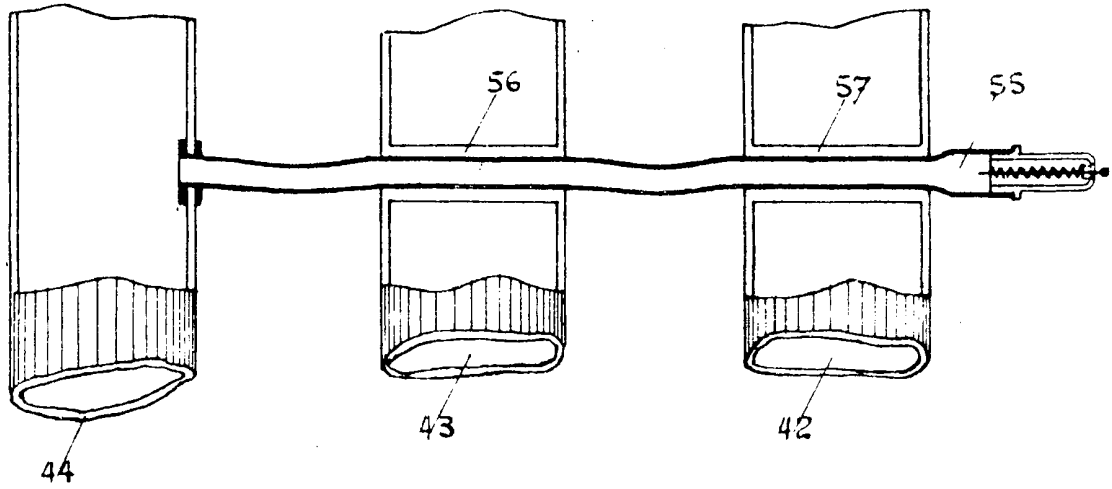
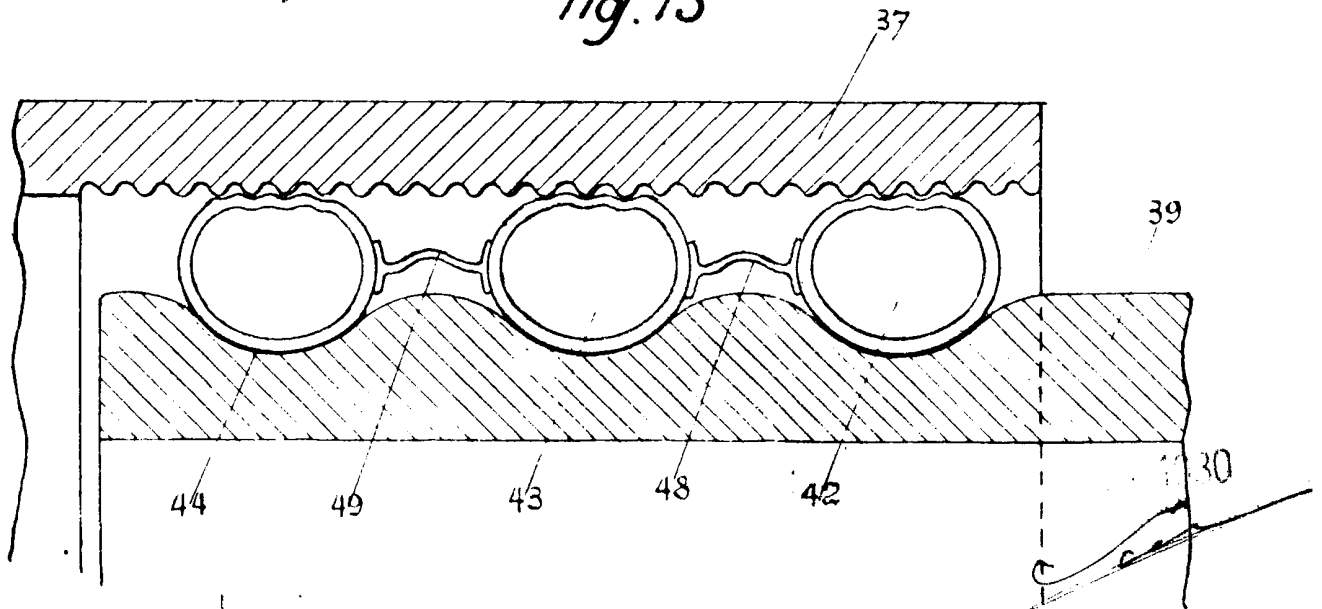


Fig. 15



19 MAYO 1930

ESPECIAL MOVIL



Fig. 20

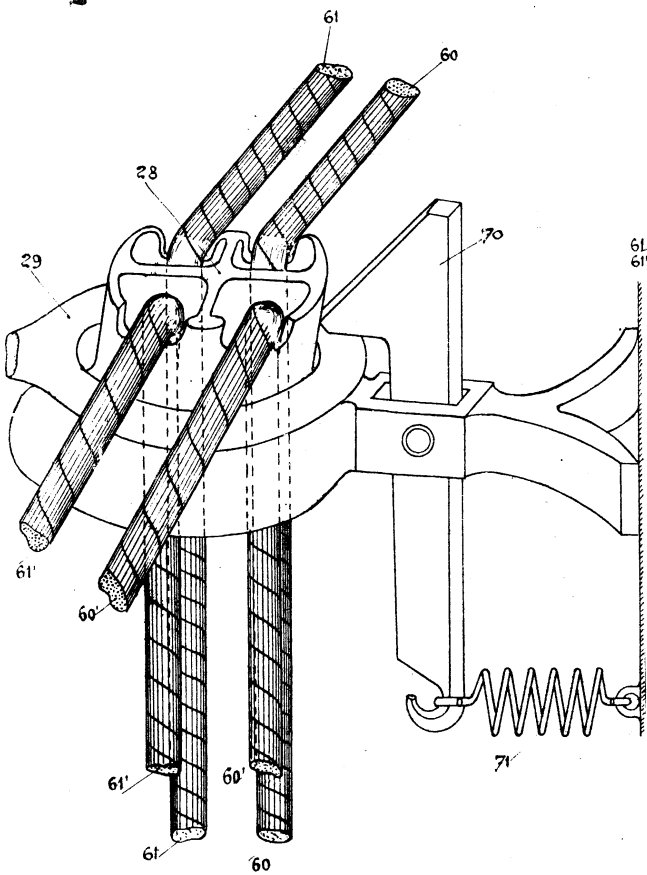
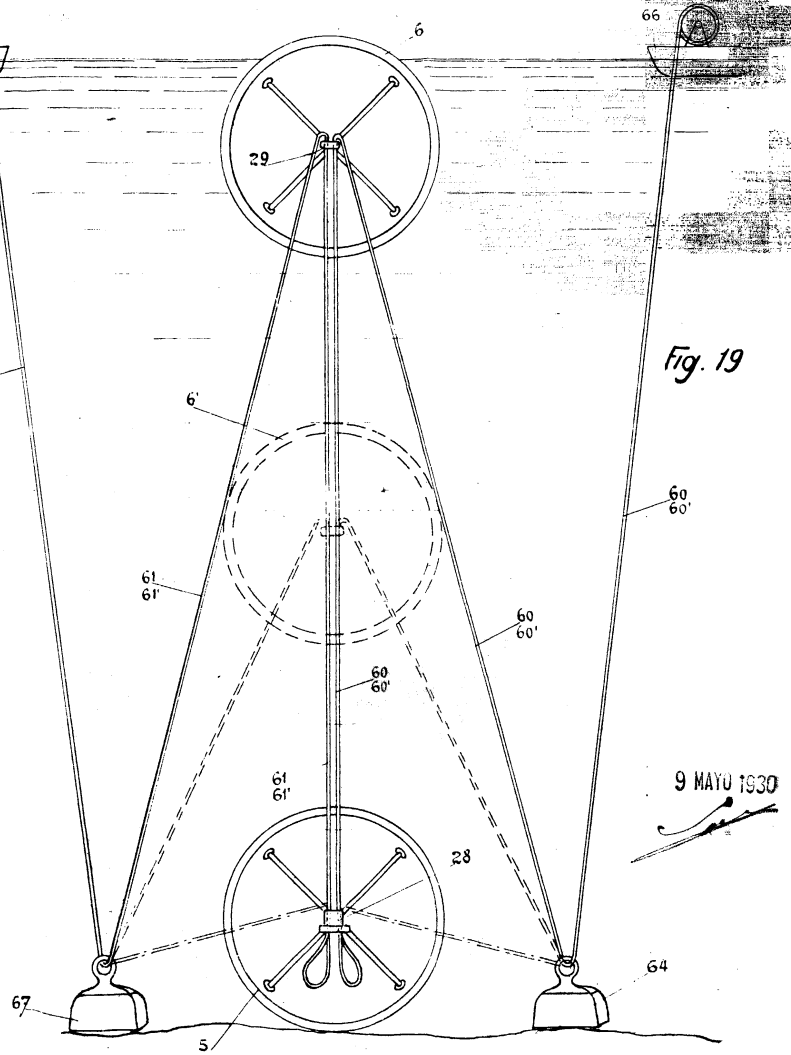


Fig. 19



9 MAYO 1930



ESCALA VARIABLE *Fig. 21*

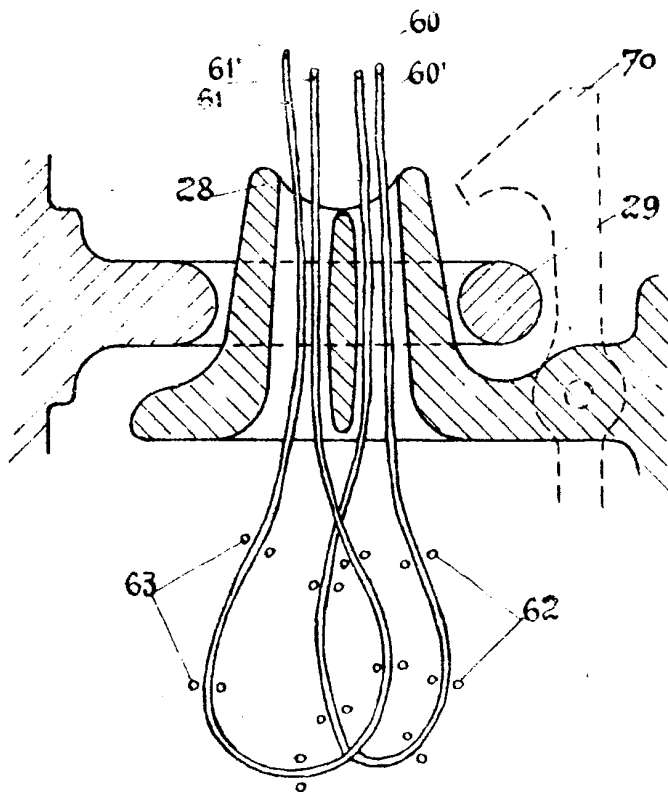
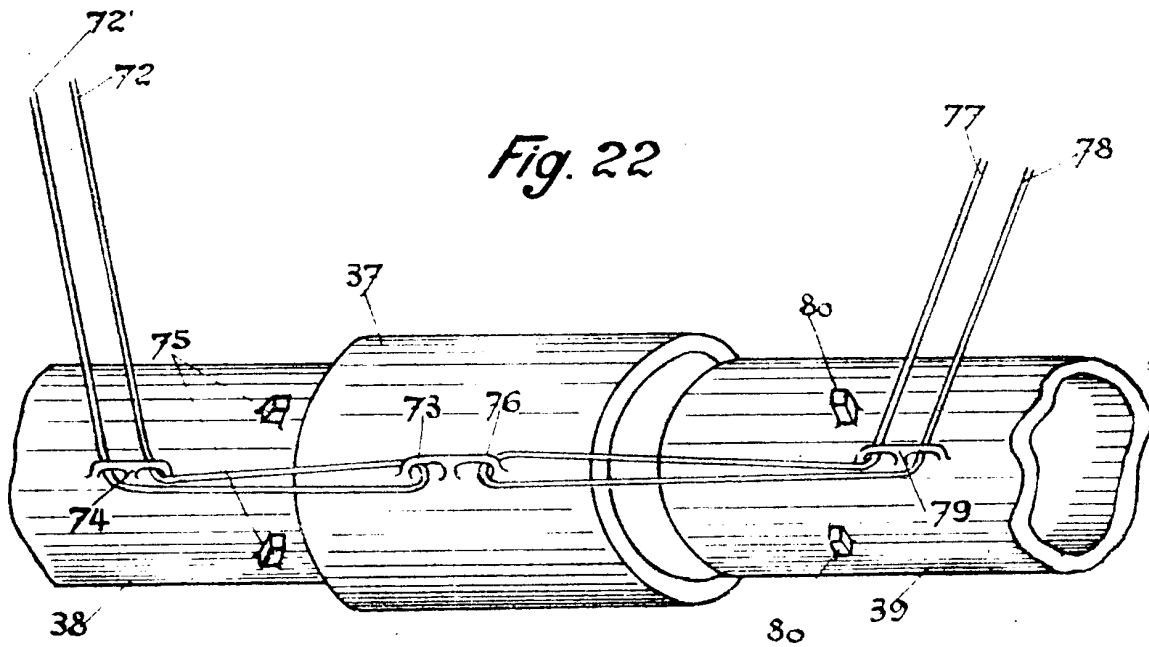


Fig. 22



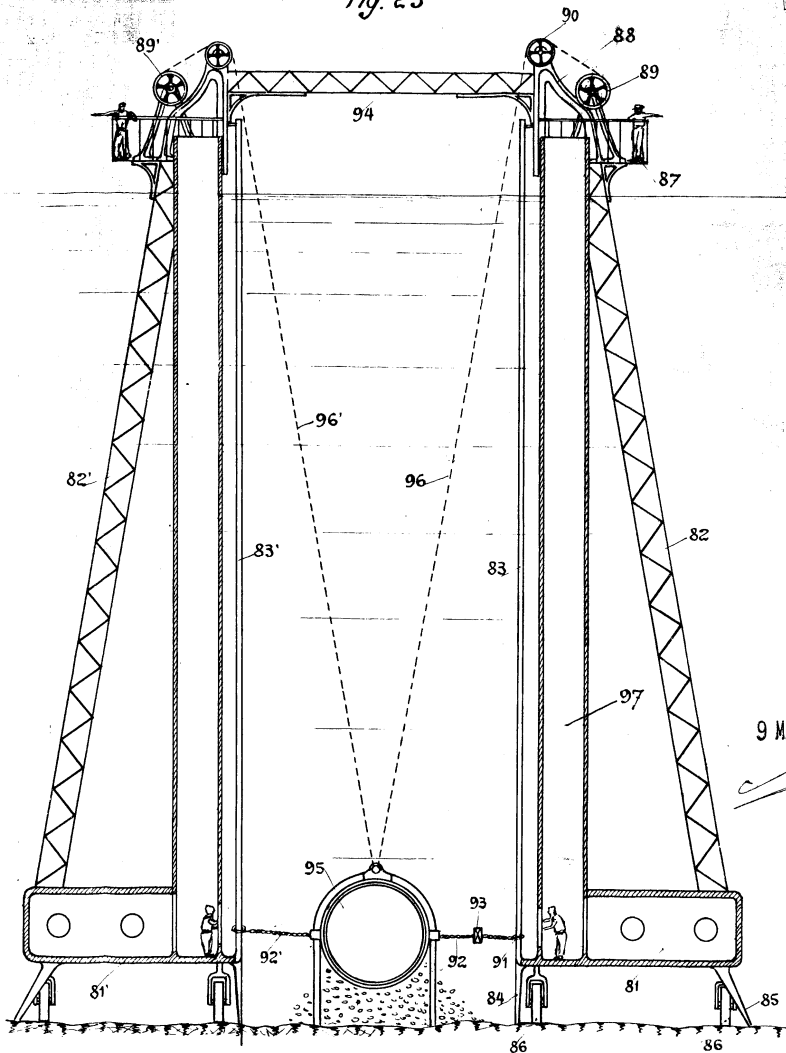
9 MAYO 1930

19 MAYO 1930



19 MAYO 1930
ESPECIAL MOVIL

Fig. 23



9 MAYO 1930

Fig. 25

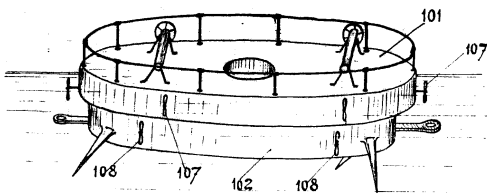
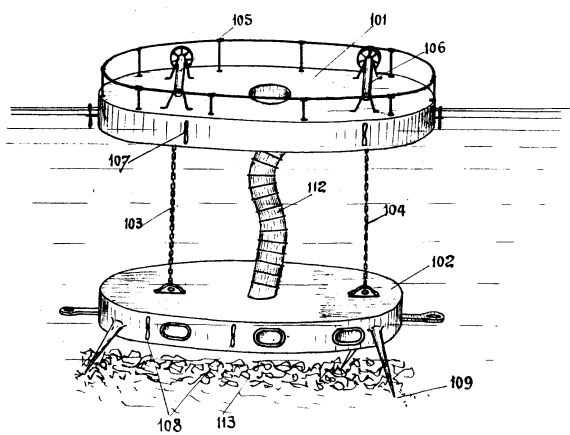


Fig. 26



ESCALA VARIABLE

BOJAS N.º 11,



Fig. 27

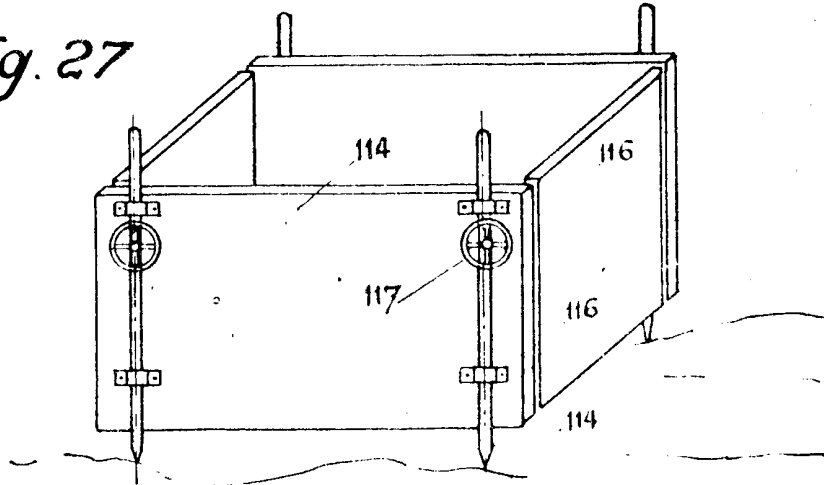


Fig. 29

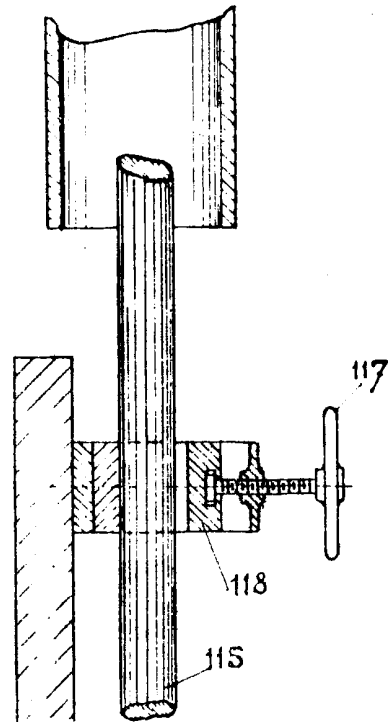


Fig. 28

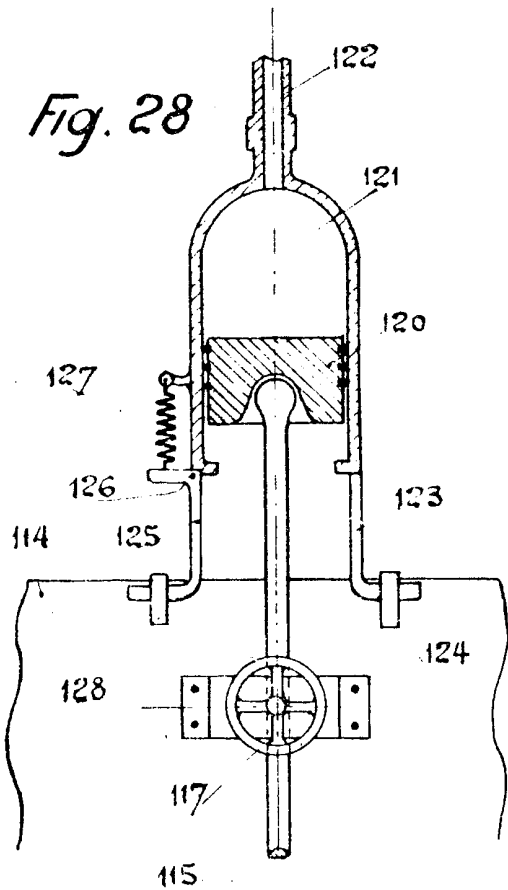
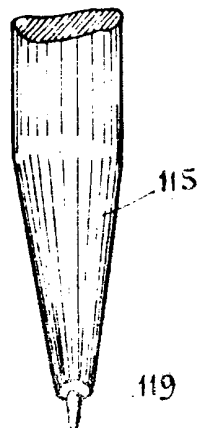


Fig. 30



9 MAYO 1930



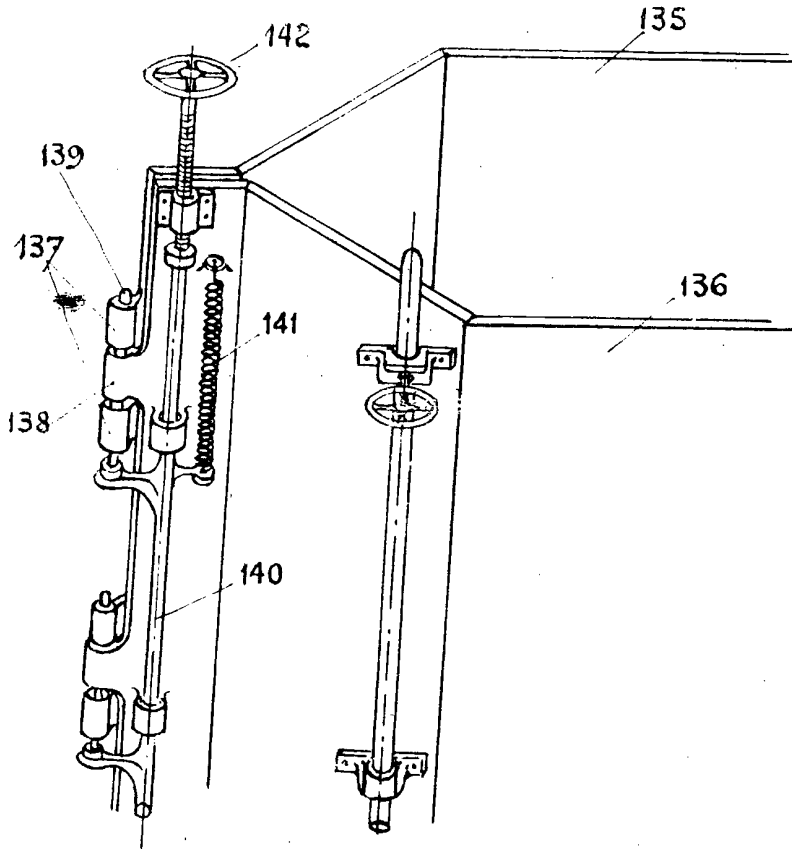
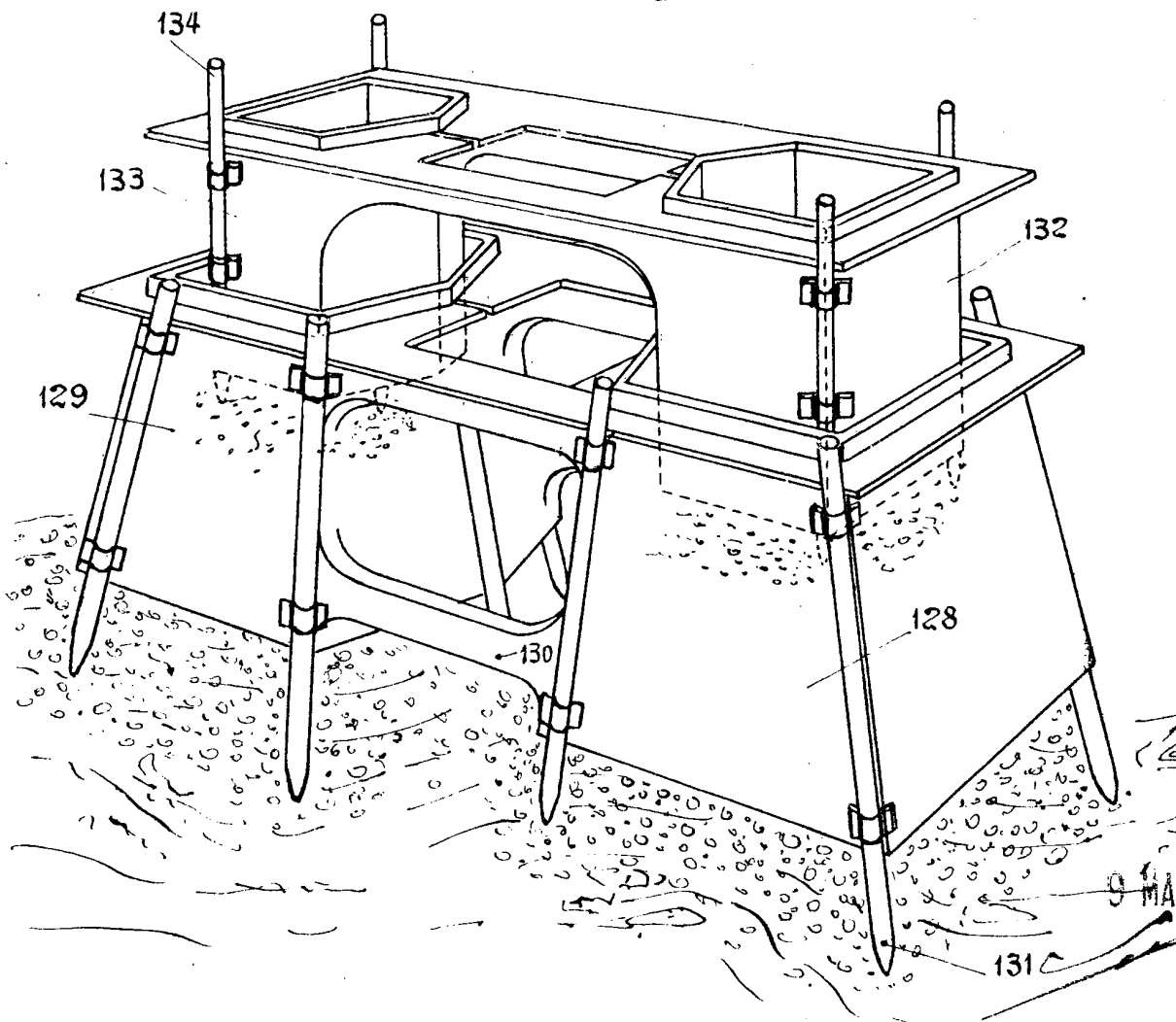


Fig. 31

Fig. 32



9 MAYO 1930

131

ESCALA VARIABLE



Fig. 33

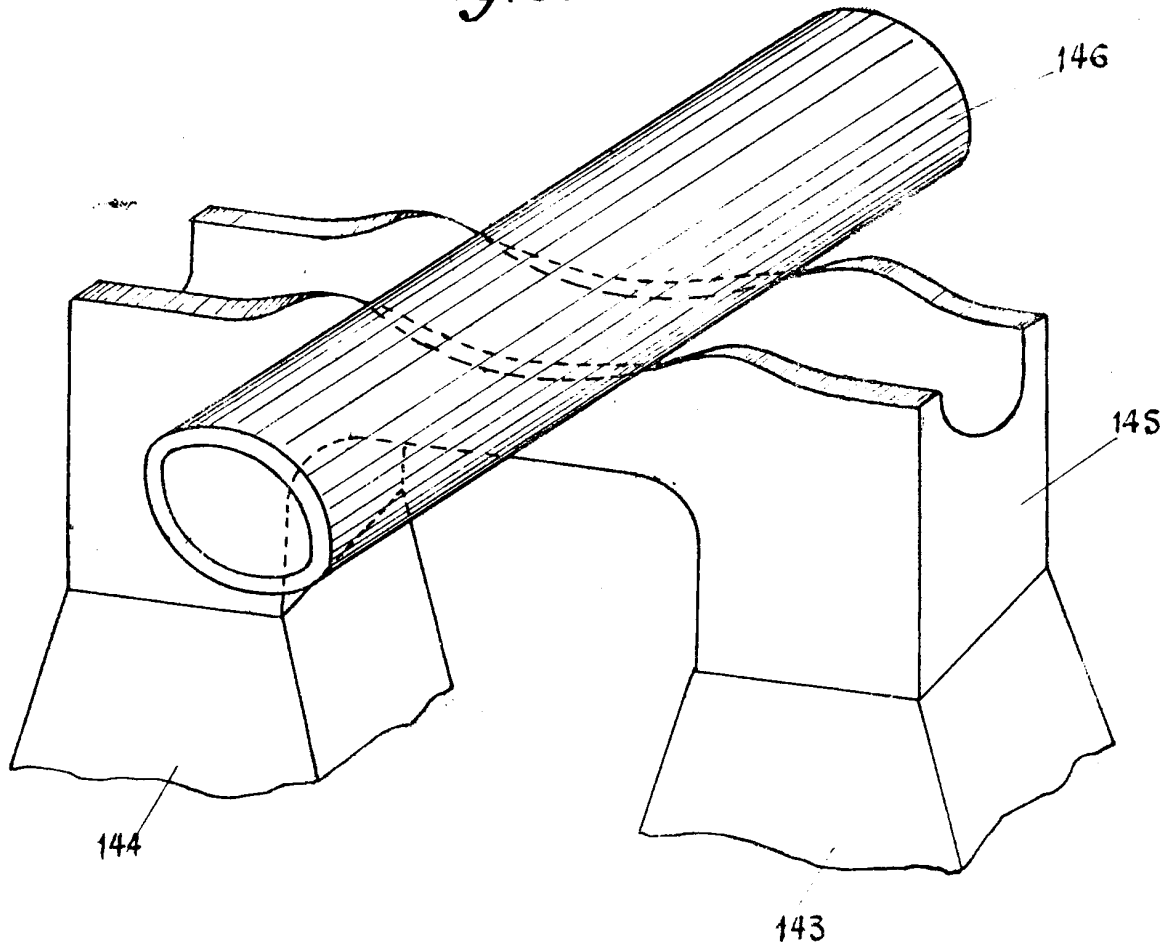
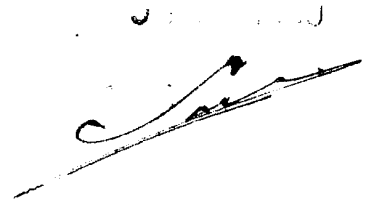
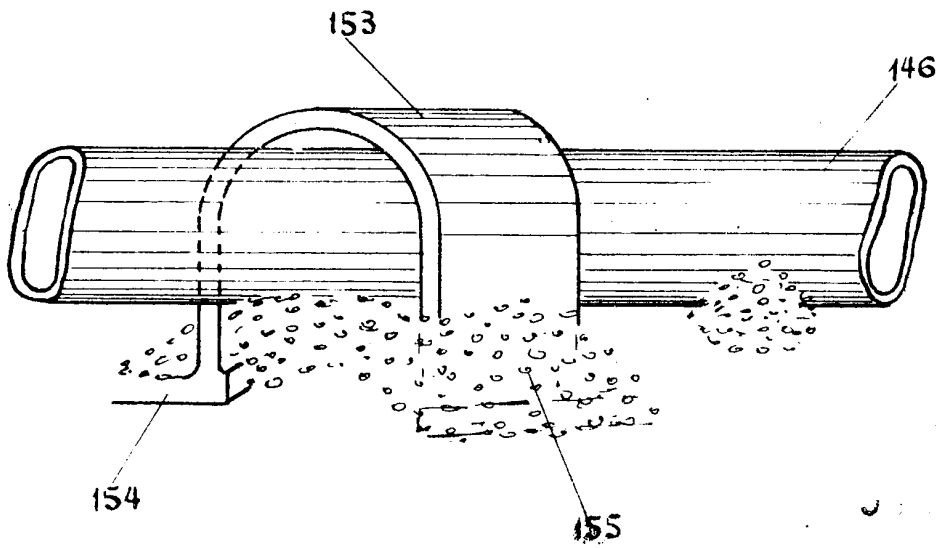


Fig. 35



ESCALA VARIABLE

Fig. 34

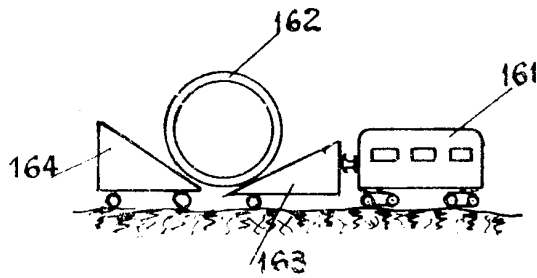
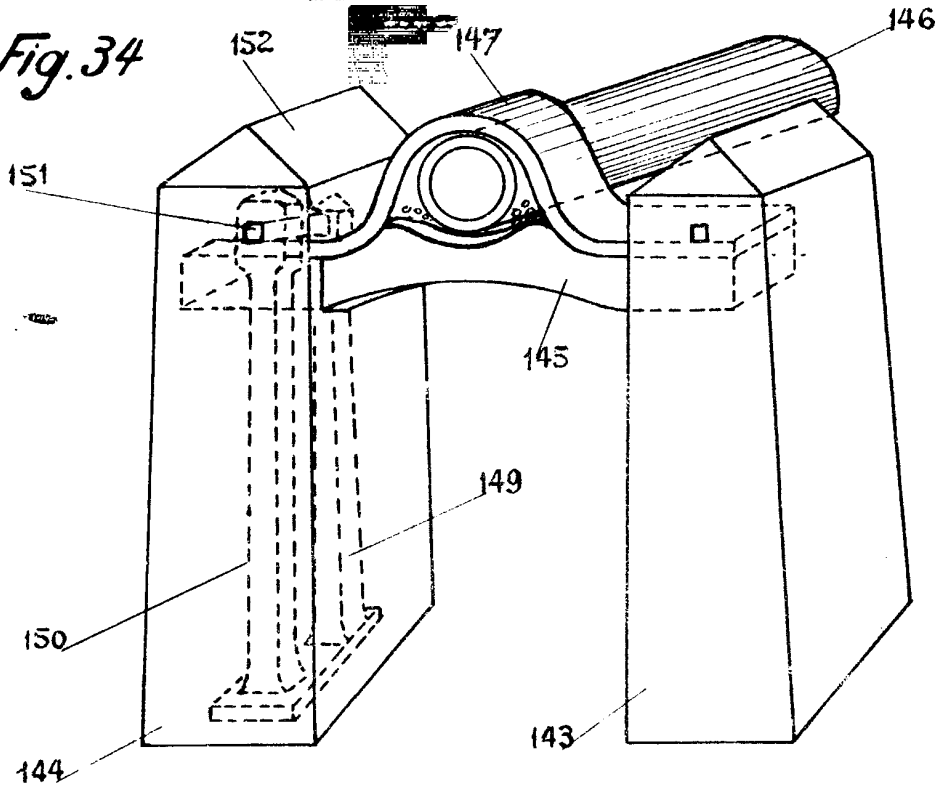


Fig. 38

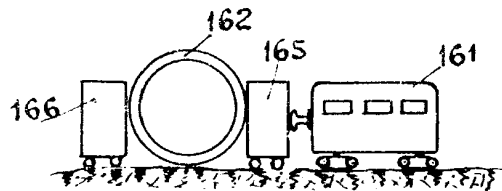


Fig. 39

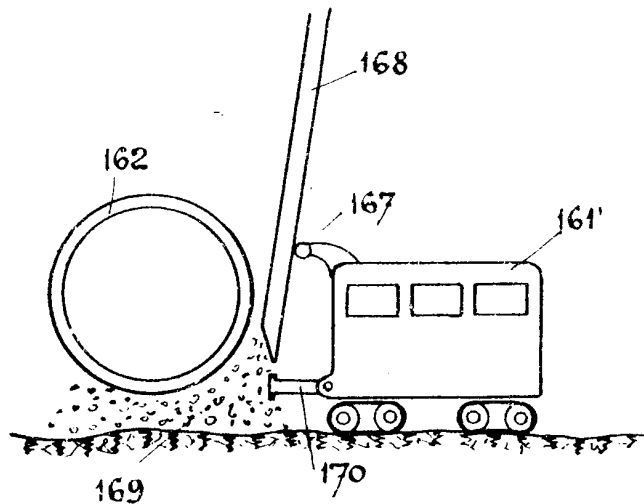


Fig. 40

9 MAYU 1930

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE



Fig. 41

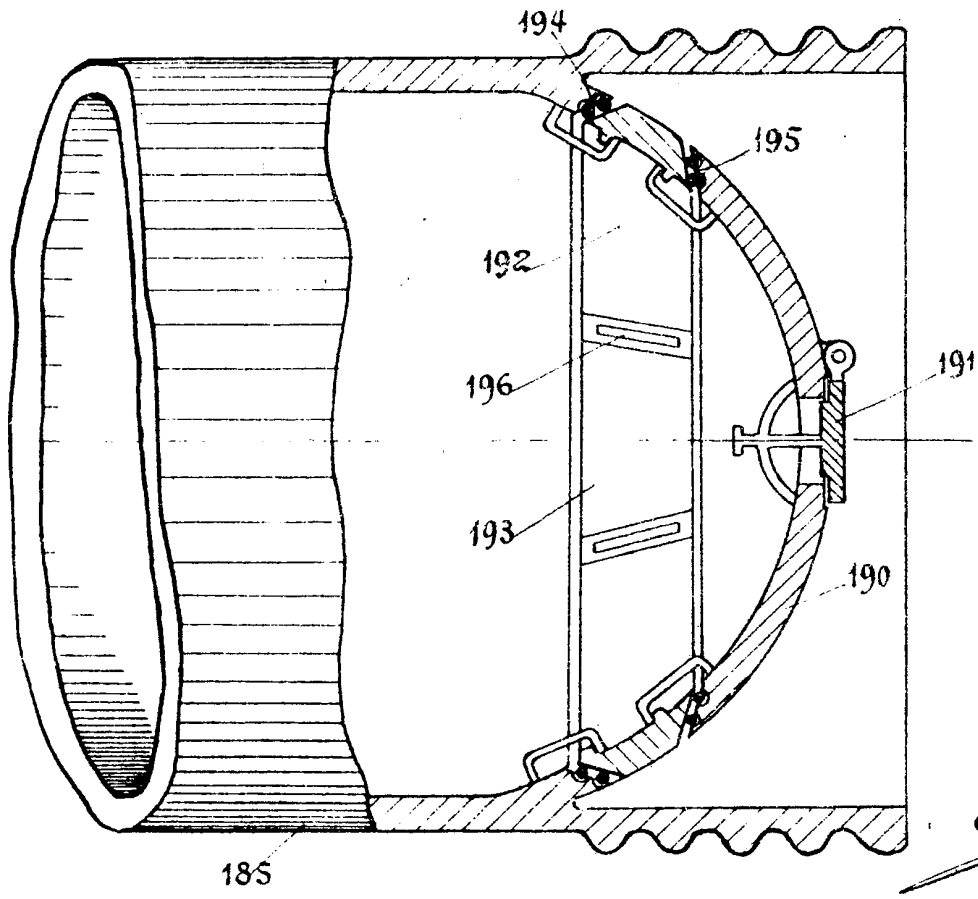
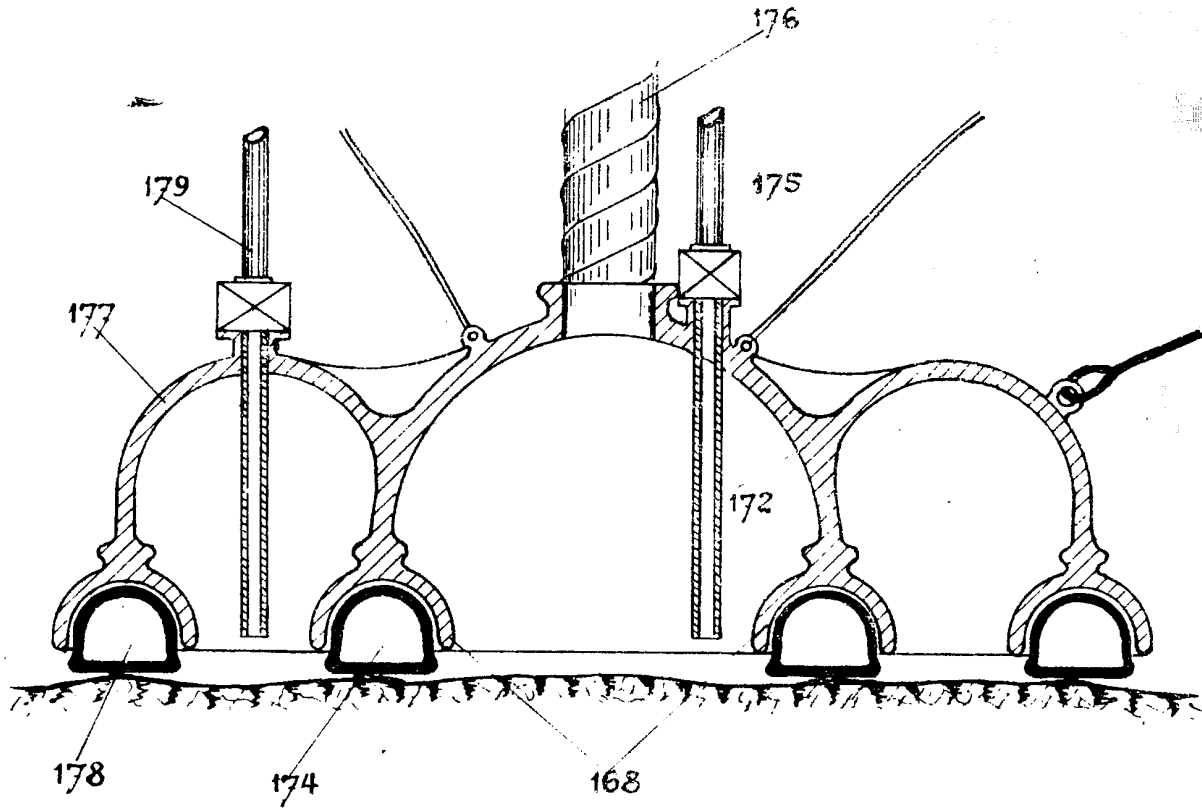


Fig. 44