



261803

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

a favor de

RICHFIELD OIL CORPORATION - de nacionalidad norteamericana-  
domiciliada en Richfield Building LOS ANGELES 17 (California,  
E.U.).

por:

"CABEZAL DE PRODUCCIÓN SUBMARINO Y MÉTODO DE INSTALACION".

-----:oOo:-----

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

La presente invención se refiere a los medios de  
obtención de petróleo de una formación situada debajo de una  
superficie de agua y en particular se refiere a un dispositivo  
para controlar el flujo del petróleo y el gas de un pozo si-  
tuado bajo una superficie de agua y un método para instalar

261803



un cabezal de producción submarino en el fondo del mar.

5 Cuando se está trabajando en la perforación y extracción de un estrato que contiene petróleo y gas bajo alta presión, se utiliza normalmente un equipo conocido con el nombre de árbol de boca de pozo, para controlar el flujo del petróleo y gas que salen del pozo durante el período natural del flujo. El árbol de boca de pozo comprende un montaje de válvulas, incluyendo generalmente, una válvula maestra, una ó más válvulas de aletas y aparatos de estrangulamiento de flujo y calibradores, que se necesitan en determinados casos. La tubería revestidora exterior está normalmente cementada o unida al pozo junto con el asiento de revestimiento, el cabezal de la sarta de producción, el cabezal de la tubería de revestimiento y los varios componentes del árbol de boca de pozo conectados a la tubería revestidora mediante acoplamientos atornillados de bridas. Esto, por supuesto, requiere el acceso al cabezal de pozo durante su instalación.

15 En los métodos de producción de costa afuera conocidos hasta aquí, el cabezal de producción ha estado situado en la superficie del agua sobre una plataforma en la que el trabajador puede fijar el cabezal de pozo y el árbol de boca de pozo. No obstante, a mayores profundidades dichas plataformas son evidentemente poco prácticas y ha sido propuesto localizar el cabezal de producción sobre el fondo del agua. La instalación en el fondo de un árbol de boca de pozo convencional, lo que se ha hecho en algunas áreas, necesariamente requiere operaciones de buceo costosas.

25 Por esto, es objeto de la invención, proveer una forma original de cabezal de producción para controlar el flujo del petróleo y el gas de un pozo perforado en una formación



situada debajo de una capa de agua y tambien proveer los medios para instalar dicho cabezal de producción bajo la superficie de agua.

5 Es tambien, un objeto de la presente invención, proporcionar un cabezal de producción submarino para ser instalado en el fondo del mar a relativas profundidades. Otro objeto de la presente invención es proveer un cabezal de producción submarina, el que puede ser instalado remotamente desde una embarcación flotante.

10 Tambien es objeto de la invención, además de esto, proveer un cabezal de producción submarina que controle el flujo del petróleo y el gas desde un sitio remoto del cabezal de producción.

15 Asi mismo es objeto de la invención proporcionar un cabezal de producción submarina, a través del cual, puedan ser dirigidas las operaciones de perforación.

Otras finalidades y una comprensión más amplia de la invención, se apreciarán por la siguiente descripción en relación con los dibujos que los acompañan, en los cuales:

20 La figura 1, es una proyección del cabezal de producción submarino, mostrando su posición relativa al pozo y a la base de perforación submarina.

25 Las figuras 2a y 2b son dos vistas longitudinales seccionales divididas, del montaje del cabezal de producción, mostrando el mandril exterior de producción y el montaje del colgador o soporte del mandril de la tubería interior.

30 Las figuras 3 hasta la 7 muestran los pasos del proceso para instalar el cabezal de producción en un pozo perforado dentro de una formación situada debajo de una superficie de agua.



La figura 3 es una proyección lateral en forma diagramática que muestra la forma en la cual la tubería de revestimiento interior está sostenida como preparación al montaje del mandril de producción.

5

La figura 4 es una proyección lateral en forma de diagrama mostrando el mandril de producción colocado sobre el mandril de tope de la tubería de boca de pozo, inmediatamente arriba de la base del tope.

10

La figura 5 es una elevación lateral en forma diagramática que muestra el equipo usado para impulsar dentro del pozo la sarta de tubería de producción.

15

La figura 6 es una vista de la proyección lateral diagramática que ilustra los medios usados para taponar el mandril de producción, preparatorio a poner el pozo en producción.

La figura 7 es una vista de la proyección lateral diagramática que muestra el pozo en producción al fondo del mar.

20

Con referencia a los dibujos, la invención está ilustrada como incorporada a un cabezal submarino de producción -10-, el cual está adaptado para ser operado, ya sea, remotamente de una base terrestre ó de una estructura cercana de costa afuera, a través de líneas de control. El cabezal de producción -10- tiene el propósito de controlar el flujo del gas y el petróleo del pozo -14-, cuya función está normalmente ejecutada por un árbol de boca de pozo y cabezal de pozo, en operaciones con base en tierra. El montaje del cabezal de producción -10-, está instalado desde un lanchón de perforación -16-, de modo que pueda ser posteriormente controlado remotamente desde tierra, al completarse las ope-

30



raciones de perforación, esto es, cuando el cabezal de producción esté taponado arriba del escape de la sarta de la tubería de producción.

5 En otra realización de la invención el calibre del conjunto del cabezal de producción, mostrado en la figura -2- está ensanchado para permitir las operaciones de perforación y el paso de la sarta de revestimiento a su través, y de esta manera evitar la necesidad de hacer instalaciones separadas del cabezal de producción al término de las operaciones de perforación.

10 Refiriéndonos ahora a la figura 1, en la abertura del pozo, sobre el fondo del mar, están colocados una base de asiento o tope -18- con una pieza embudo -20- y un manguito -22-, los cuales guían las herramientas de perforación y varios equipos de pozo a través de ella. La porción inferior 22b del manguito -22- está fijada al manguito -22-, en tal forma que la unión forma un asiento en el cual el tubo de conducción -24- descansa, como se muestra en la solicitud norteamericana S.N. 19.722 en trámite, de William D. Leake, presentada el 4 de abril de 1960. La tubería de boca de pozo -26- está equipada con uñas exteriores (que no se muestran), las cuales sostiene la tubería de boca de pozo, dentro de la tubería de conducción -24-. La tubería de boca de pozo -26-, a su extremidad superior, está provista de un mandril de tope -28-, al cual el equipo preventor de reventones está afianzado durante la operación de perforación.

20 El cabezal de producción -10-, incluye un mandril de producción -30-, el cual está compuesto de dos piezas unidas de las cuales, la pieza inferior -32-, está provista de aletas -34- y es cementada dentro de la tubería de boca de pozo. Una

10. 00



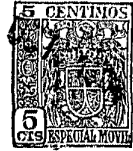
261803

pieza obturadora -53- está colocada entre el mandril de producción y la tubería inferior -32-. La pieza -32- está equipada con un deflector -36- debajo de las grapas -33-, que sirve para proteger las grapas del retorno del cemento. El mandril de producción -10- funciona como una pieza y puede estar construido como una sola unidad, no obstante, como medida de prevención, es preferible dividir el mandril exterior en dos piezas para facilitar la remoción de la parte superior del mandril, en caso que sea necesario, después que la parte inferior -32- haya sido cementada dentro de la tubería de boca de pozo. El mandril de producción tiene una zona de ajuste -56-, dentro de la cual, el equipo preventor de reventones puede estar afianzado, mientras la sarta de tubería de producción -54- sea bajada hacia el pozo.

El mandril de producción -30- está provisto de una boca de salida o escape -40- y de otro escape o boca -42- siendo controlado a través de este último escape el flujo del petróleo y el gas del pozo -14-. Una tubería -44- está unida a la salida -40- y una válvula -46- está colocada en la boca -40- é impulsada hidráulicamente a través del fluido de los tubos de control -47-. Este escape de la tubería de revestimiento puede usarse al comienzo para hacer circular el fluido de perforación del pozo, no obstante, está normalmente cerrado durante el período natural de flujo. La válvula -46- de preferencia es una válvula de retén convencional no lubricada y equipada con un impulsador convencional hidráulico.

La boca de la tubería de producción -42- está equipado con una válvula de control impulsada hidráulicamente -50-, similar a la válvula de la tubería de revestimiento -46-, y una segunda válvula de seguridad de acción a resorte

261803



-58- mantenida abierta con presión hidráulica, que juntas controlan el flujo del petróleo y el gas del pozo a través del tubo de producción -54-.

5 El cabezal de producción -10- tiene un mandril exterior de producción -30- y una tubería interior o mandril de suspensión -31- como se muestran en detalle en las figuras 2a y 2b.

10 La tubería de expulsión de agua -59- está enroscada al extremo inferior -33- del mandril de producción -30- y la tubería de producción -54- está enroscada dentro del extremo inferior de la tubería del mandril de suspensión en -60-. Dentro del mandril de producción -30- está adaptada una leva de orientación -60-, para recibir el asa de orientación -62- del soporte para tubería del mandril de suspensión  
15 -31-, en tal forma que solamente la abertura lateral -64- del mandril -31-, se ponga en comunicación con el escape de la tubería de producción -42-, en el mandril de producción -30-. Para mejor ilustración, en la figura 2b, la leva de orientación -60- y el asa de orientación -62- han sido girados de 180°.  
20

El calibre -65- del mandril de suspensión de tubería está taponado por encima del escape lateral -64-, con cualquier medio apropiado, el cual puede ser insertado remotamente, tal como el conjunto de obturador de mandril tipo Otis "B" -66-, que puede estar conectado en posición de cierre  
25 sobre una línea de cable. El tapón -67- del grupo obturador -66- puede retirarse y añadirse un segundo obturador -66b- al montaje del obturador, sobre una extensión -69- para cerrar la tubería de producción -54-.

30 La tubería -54- está enroscada a una pieza de



acoplamiento -68-, la cual a su vez está enroscada al extremo inferior de la tubería del mandril de suspensión -31-. La tubería de producción y el mandril de soporte están sostenidos, dentro del mandril de producción, por una pieza de soporte apropiada, tal como el colgador automático para tubería de producción -70-, sobre la porción interna -72- del espaldón del mandril de producción.

Durante la producción, el petróleo y el gas fluyen a través de la tubería de producción -54- y tubo arriba a través del conducto -65- del mandril de soporte hacia afuera por los tubos de escape que se corresponden -64- y -42-, luego, a través de las válvulas controladas hidráulicamente -50- y -52- y, desde allí, hacia los tanques de almacenaje a través de la línea de suministro -76-. Los obturadores de copa -78- y -79- establecen junta entre el mandril de producción y el mandril de suspensión a la altura de sus tuberías de escape. Las juntas -71- de la pieza soporte del mandril, son las principales juntas entre la tubería de producción y la de revestimiento. El obturador de copa -79- también sirve para restringir el flujo entre la tubería de producción y la de revestimiento hacia la boca de salida -40-. El obturador de copa -79- está sostenido por un dedal -80-, el cual a su vez está sostenido por un manguito -82- que se apoya sobre el sujetador automático -70-. El manguito del obturador -84- está mantenido en su lugar, por la pieza de la unión de seguridad -36-, la cual está enroscada al mandril de soporte en -37-.

Para la instalación, el mandril de producción es primero aplicado sobre la tubería de boca de pozo, después el conjunto del colgador del mandril de producción con la

261803

70



tubería de producción conectada a él, es descendido y asentado sobre la cabeza del vástago de perforación con el extremo del enchufe de una junta de seguridad aplicada al extremo de la parte inferior del mismo, después de lo cual, el tapón -66- se coloca por una línea de cable. El tapón de cabezal -33- se baja entonces sobre el extremo del enchufe del acoplamiento de seguridad (que no se muestra) y se enrosca al mandril de producción. El tapón de cabezal -33- está designado para limitar el movimiento hacia arriba del mandril de soporte, en el caso de un reventón y sirve como un cierre secundario encima del obturador de copa -78- y el tapón -66-.

El cabezal submarino de producción, de la presente invención, está colocado sobre el pozo al fondo del mar, desde un barco de perforación -16-, tal como está expuesto en detalle, en la solicitud de la patente americana 3.7. 19.722 de William D. Leake, presentada el 4 de abril de 1960. Con el equipo preventor de reventones -92- firmemente fijado al cuello -33- del mandril de tope -29- de la tubería de boca de pozo, la sección inferior de la tubería de revestimiento -59b- está colgada sobre un colgador convencional de la tubería de revestimiento -94-, la cual se baja dentro del tubo de boca de pozo sobre la tubería de perforación -96-, como se muestra en la figura 3. Una herramienta de desprendimiento apropiada -98- se usa para desprender el tubo de perforación del colgador de la tubería revestidora.

Una tubería inferior -99- se extiende a través del soporte de tubería de revestimiento y la sección inferior -59b- del tubo de revestimiento está cementada arriba en el citado soporte.

Para separar el cemento del lodo de perforación

261803



5 se dispone un tapón de cemento flexible -100- y un pistón de achique inferior -102- que impide al cemento retroceder por el tubo de revestimiento. Un anillo flotador -101- y una zapata flotadora -103- están provistas en una forma convencio-  
nal, en el extremo inferior del tubo de revestimiento, para  
evitar que el cemento retroceda hacia arriba por el interior  
del tubo de revestimiento, después del desplazamiento del  
cemento.

10 Despues que la parte inferior del tubo de revestimiento está cementada en la tubería de boca de pozo, el tubo de revestimiento se cierra internamente con un tapón in-  
termedio o un tapón de cemento -104- y se quita el equipo  
preventor de reventones, del cabezal del pozo, como se mues-  
tra en la figura 4. El mandril de producción -30-, con la  
15 parte superior del tubo de revestimiento -59a- enroscada en el mianco, se hace bajar dentro del tubo de boca de pozo sobre la tubería vástago con un tope -110-. Un tubo de revestimien-  
to de empalme -106-, se dispone para empalmar la sección infe-  
rior -59b- a la sección superior -59a- del tubo de revestimien-  
to. Entre las secciones superior e inferior del tubo de revest-  
20 timiento, puede proveerse una unión corrediza flexible -108-.

En operaciones de perforación de poca profundidad  
quizás no sea necesario montar la tubería de revestimiento en  
dos partes y en consecuencia toda la tubería de revestimiento  
puede ser colgada del mandril de producción.  
25

La tubería vástago -99- es retirada y puesta en el  
lanchón para añadir un segundo tapón flexible -100b- y entonces,  
la sección superior -59a- del tubo de revestimiento está ce-  
mentada a través de un manguito de cementación -112-. De este  
modo la tubería de revestimiento y la ranura de la porción in-  
30

261803

70



fueron -32- del mandril de producción están cementadas dentro de la tubería de boca de pozo -26- y el mandril de tope de la tubería de boca de pozo -29-. El deflector -36- evita que el cemento de retorno se ponga en contacto con la tubería -32-. Previamente fueron cementados dentro del pozo, la tubería de boca de pozo y el tubo conductor.

10 Cuando el cabezal de producción se usa como un cabezal de perforación, el tubo de revestimiento está colgado desde el interior del mandril de producción ensanchado, por ejemplo, sobre un soporte en forma de resquete y la tubería de boca de pozo está enroscada al extremo inferior del mandril de producción.

15 El equipo preventor de reventones -92-, se vuelve a poner sobre el mandril de producción fijándolo al pestillo de cuello -56- del mandril de producción. El tubo de revestimiento ascendente -113-, que fué usado en la operación de perforación, es entonces bajado y fijado al extremo superior del equipo preventor de reventones -92-. Después que el tapón del tubo de revestimiento -104- se ha sacado o recuperado, se  
20 cuelga la tubería en el soporte de la tubería de producción y se introduce dicho soporte dentro del mandril de producción, como se muestra en la figura 5. El extremo del enchufe -105- de la junta de seguridad es enroscado a la tubería vástago -96- y sujeta con un fácil desenganchador a la junta de seguridad -36- del soporte para tubería del mandril de producción  
25 a la tubería vástago, para bajar el montaje del mandril dentro del pozo. El extremo inferior del tubo de producción está provisto de un obturador especial -114-, el cual es un medio para reducir la presión de la zona. Arriba de este obturador se ha provisto una puerta corrediza de lado -116-, para hacer  
30

261303



salir del pozo el lodo después que el tubo de producción está instalado dentro del tubo de revestimiento.

Antes que se baje el mandril de soporte de tubería a través del equipo preventor de reventones, el tapón -66- con una extensión -69- y un segundo obturador -66b- el cual cierra el calibre del mandril soporte de tubería por debajo del escape del tubo de producción, es bajado al interior del mandril soporte de tubería para sellar el escape de producción de dicho mandril hasta que baje el mandril a través de los preventores de reventones y el escape del tubo de producción se ponga en comunicación con las tuberías de las válvulas de escape -50- y -52-. Después que el mandril de soporte -31- se baja y se coloca en posición, el tapón -66- se extrae sin embargo, hacia el lanchón y el segundo obturador -66b- y la extensión -69- se quitan y se pone un casquete -67- enroscado dentro del tapón -66- para sellar el tubo de producción arriba de la tubería de escape -64- y permitir la salida a través del escape. Un tapón de cabezal -88- es entonces, enroscado dentro del mandril de producción -30-, con el extremo de chuchifa -105-, de la junta de seguridad, fijado a la tubería vástago -96-. Este tapón -88-, sirve como cierre secundario por encima del tapón -78- y también es un cierre secundario para el tapón -66-, así como un dispositivo de seguridad para prevenir que el mandril de soporte salte fuera de su asiento.

Al término de las operaciones de perforación y cementación y después que el pozo está en producción, la tubería vástago y el tubo de revestimiento ascendente se quitan y ponen hacia el barco y se recupera el equipo preventor de reventones. La producción del fluido del pozo está enton-

- 13 - 261803



ces controlada remotamente desde el centro del control en  
tierra o de un barco de control. La línea de flujo -76- está  
conectada a la válvula de seguridad contra fallas -52- y ten-  
dida sobre el fondo del mar con la línea de control -49- de  
5 La válvula de seguridad, hacia el tanque (que no se muestra).  
La manguera de escape del tubo de revestimiento -44- y el  
resto de las líneas de control están entonces tendidas y echa-  
das sobre el fondo, Una boya de señal -120- está unida a las  
líneas de control tendidas y a la manguera de salida como se  
10 muestra en la figura 7.



N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente de invención:

5 1.- Cabezal de producción submarino para controlar el flujo del petróleo y el gas de un pozo perforado en una instalación situada debajo de una superficie de agua, que comprende en conjunto, una primera pieza tubular que tiene una boca de escape en un lado; medios para acoplar al pozo dicha primera pieza tubular; una segunda pieza tubular dis-  
10 puesta en el interior de dicha primera pieza tubular; medios para sostener dicha segunda pieza tubular dentro de dicha primera pieza tubular, presentando dicha segunda pieza tubular una boca de escape a un lado, que se pone en comunicación con el escape lateral de dicha primera pieza tubular; medios  
15 para sellar u obturar intermitentemente dicha segunda pieza tubular por encima de dicho escape lateral de dicha segunda pieza tubular, y medios de suspensión y fijación de los tubos y piezas de dicha segunda pieza tubular situados por debajo de la abertura lateral.

20 2.- Cabezal de producción submarino según la reivindicación anterior, en el cual dicha segunda pieza tubular está dispuesta concéntricamente en el interior de dicha primera pieza tubular.

25 3.- Cabezal de producción submarino según la reivindicación 1, en el cual dicha primera pieza tubular comprende una sección superior y una inferior, unidas entre sí por una brida de fácil desenganche, estando cementada la indicada sección inferior, dentro del brocal o tubería de la boca del pozo.

30 4.- Cabezal de producción submarino según la reivindicación 1, que comprende en conjunto, una primera pieza



tubular que tenga una boca escape en un lado; medios para acoplar al pozo dicha primera pieza tubular; una segunda pieza tubular adaptada dentro de dicha primera pieza tubular; medios para sostener dicha segunda pieza tubular dentro de dicha primera pieza tubular, estando dicha segunda pieza tubular provista de una boca de escape en un lado; medios para hacer coincidir el escape del lado de dicha segunda pieza tubular con el escape lateral de la primera pieza tubular; medios para obturar el interior de dicha segunda pieza tubular, por encima de su escape lateral, y medios de suspensión acoplados a dicha segunda pieza tubular por debajo de dicho escape lateral.

5.- Cabezal de producción submarino según la reivindicación, que comprende en conjunto, una primera pieza tubular, provista de un escape en un lado; medios para fijar al pozo dicha primera pieza tubular; una segunda pieza tubular adaptada dentro de dicha primera pieza tubular; medios para sostener dicha segunda pieza tubular dentro de dicha primera pieza tubular, estando la segunda pieza tubular provista de un escape lateral que se pone en comunicación con el escape lateral de la primera pieza tubular; medios para obturar interiormente dicha segunda pieza tubular más arriba de dicho escape lateral de dicha segunda pieza tubular; medios amovibles en combinación con los indicados medios de obturación para sellar dicho escape lateral de dicha segunda pieza tubular y medios de suspensión colocados sobre dicha segunda pieza tubular, por debajo de la indicada boca de escape lateral.

6.- Cabezal de producción submarino según la reivindicación 1, que comprende en conjunto, una primera pieza tubular, que tiene un escape lateral; medios para fijar



al pozo dicha primera pieza tubular; una segunda pieza tubular adaptada dentro de dicha primera pieza tubular; medios para soportar dicha segunda pieza tubular dentro de dicha primera pieza tubular por debajo de dicho escape lateral, incluyendo medios para acoplar la tubería de producción; estando dicha segunda pieza tubular provista de una boca de escape lateral que está en comunicación con el escape lateral de dicha primera pieza tubular y además medios para sellar interiormente dicha segunda pieza tubular más arriba de dicho escape de la misma.

7.- Cabezal de producción submarino según la reivindicación 1, comprendiendo en conjunto, una primera pieza tubular provista de un escape lateral; medios para fijar dicha primera pieza tubular al pozo, medios para conectar la tubería de boca de pozo a dicha pieza tubular; una segunda pieza tubular a través de la cual se puedan gobernar las herramientas de perforación; estando dicha segunda pieza tubular alojada dentro de la primera pieza tubular y presentando una boca lateral de escape y estando dicha segunda pieza tubular adaptada para órganos de suspensión de los tubos; medios para sostener dicha segunda pieza tubular dentro de dicha primera pieza tubular; y medios para conectar un tubo expulsor de agua a dicha segunda pieza tubular.

8.- Método para instalar un cabezal de producción submarino que comprende las etapas siguientes: acoplar la porción inferior de un tubo expulsor de agua a la tubería de boca de pozo; sumergir un mandril de producción, que tenga un escape lateral, con la porción superior de dicho tubo expulsor de agua enroscado a la extremidad inferior del mandril de producción, en el extremo superior de dicha tubería de boca de



pozo; conectar la pieza superior de la tubería con la pieza inferior; descender un segundo mandril provisto de un escape lateral y de tuberías suspendidas del mismo dentro del citado mandril de producción; ajustar el escape del segundo mandril con el escape lateral del mandril de producción, evitando el flujo de líquido a través de dichos mandriles.

9.- Método para instalar un cabezal de producción submarino según la reivindicación 8, caracterizado por comprender las etapas siguientes: acoplar la porción inferior de un tubo expulsor de agua a la tubería de boca de pozo; cementar dicha porción inferior del tubo expulsor de agua a la instalación de dicha tubería de boca de pozo; descender un mandril de producción que tenga un escape lateral, juntamente con la porción superior del tubo expulsor de agua enroscado a la extremidad inferior de dicho mandril de producción al interior de dicha tubería de boca de pozo; siendo dicha porción superior de la tubería empalmada con la porción de la tubería que se hace descender; cementar dicha porción superior de la tubería de agua y la porción inferior del mandril de producción dentro de dicho tubo de boca de pozo; descender un segundo mandril provisto de un escape lateral y de soportes de tubo dentro de dicho mandril de producción, poniendo en comunicación el escape lateral de dicho segundo mandril con el escape lateral del mandril de producción y evitando el flujo de líquido a través de dichos mandriles.

10.- Método para instalar un cabezal de producción submarino según la reivindicación 8, caracterizado por las etapas siguientes: bajar un mandril de producción provisto de una boca lateral de escape y cuyo extremo inferior está roscado, para fijarlo y roscarlo a la tubería de boca de pozo

- 18 - 261803



5 debajo del agua; bajar un segundo mandril provisto de una boca lateral de escape y de tubería de producción colgada de dicho segundo mandril dentro del mandril de producción; ajustar la boca de escape del segundo mandril con la boca de escape del mandril de producción y taponar dichos mandriles uno a otro.

10 11.- Método para instalar un cabezal de producción submarino según la reivindicación 8, caracterizado por las etapas siguientes: bajar un mandril de producción provisto de una boca lateral y cuyo extremo inferior está roscado para fijarlo y roscarlo a la tubería de boca de pozo debajo del agua; bajar un segundo mandril provisto de una boca lateral de escape y de tubería de producción colgada de dicho segundo mandril dentro del mandril de producción; enfrentar la boca de escape del segundo mandril con la boca de escape del mandril de producción, estando, la boca lateral de dicho segundo mandril obturada en el calibre interno de este mandril, retirar este obturador de la boca lateral, sellar y obturar el calibre interior de dicho mandril, más arriba de la boca lateral de escape y taponar el mandril de producción por encima del extremo superior del citado segundo mandril.

15 20 12.- Cabezal de producción submarino y método de instalación.

25 Esta memoria consta de dieciocho páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 10 OCT. 1960

P. A.



FIG. 1.

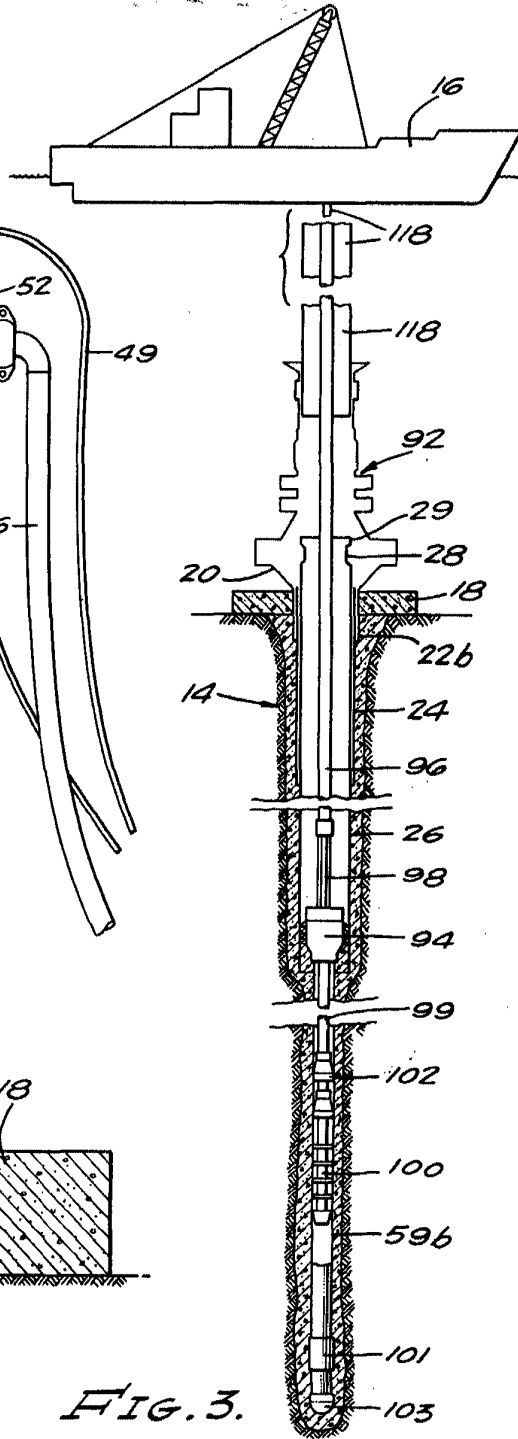
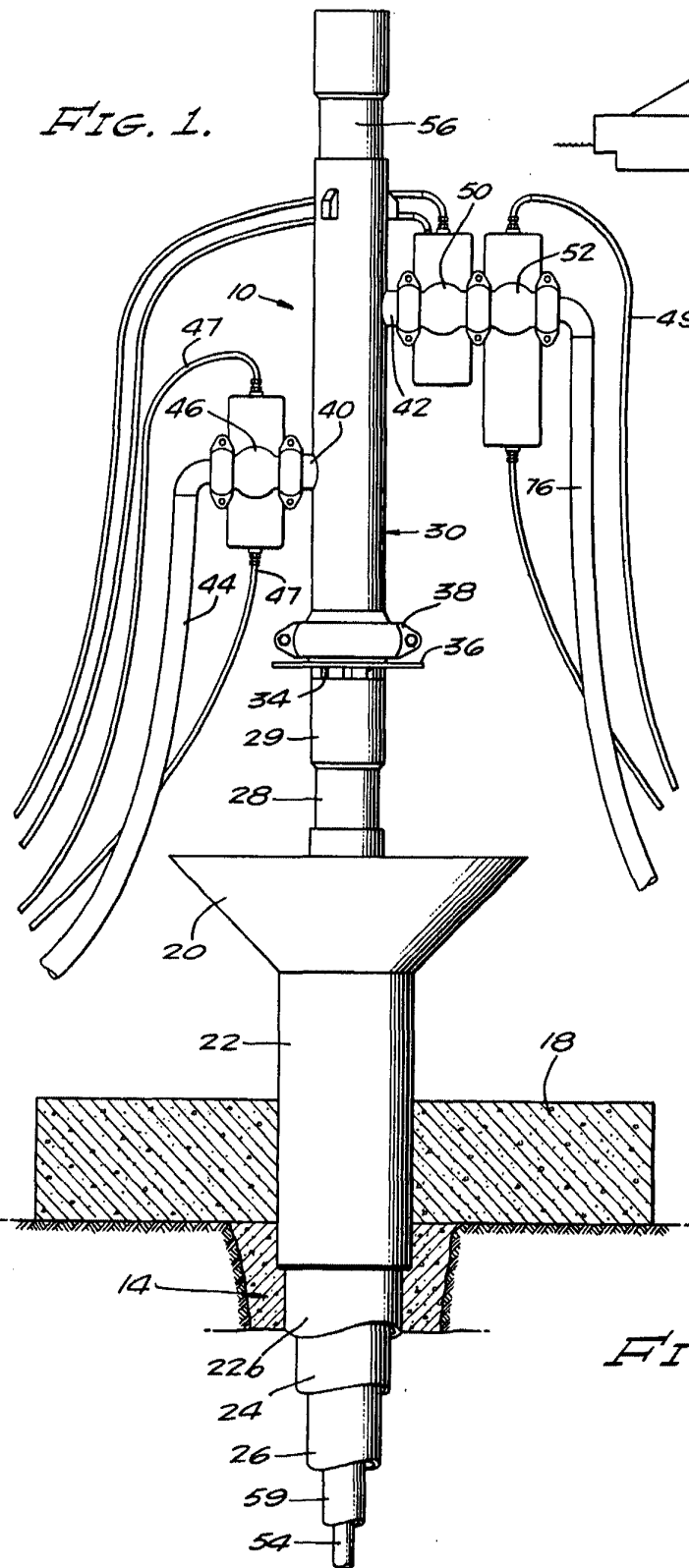


FIG. 3.

*[Handwritten signature]*



261893

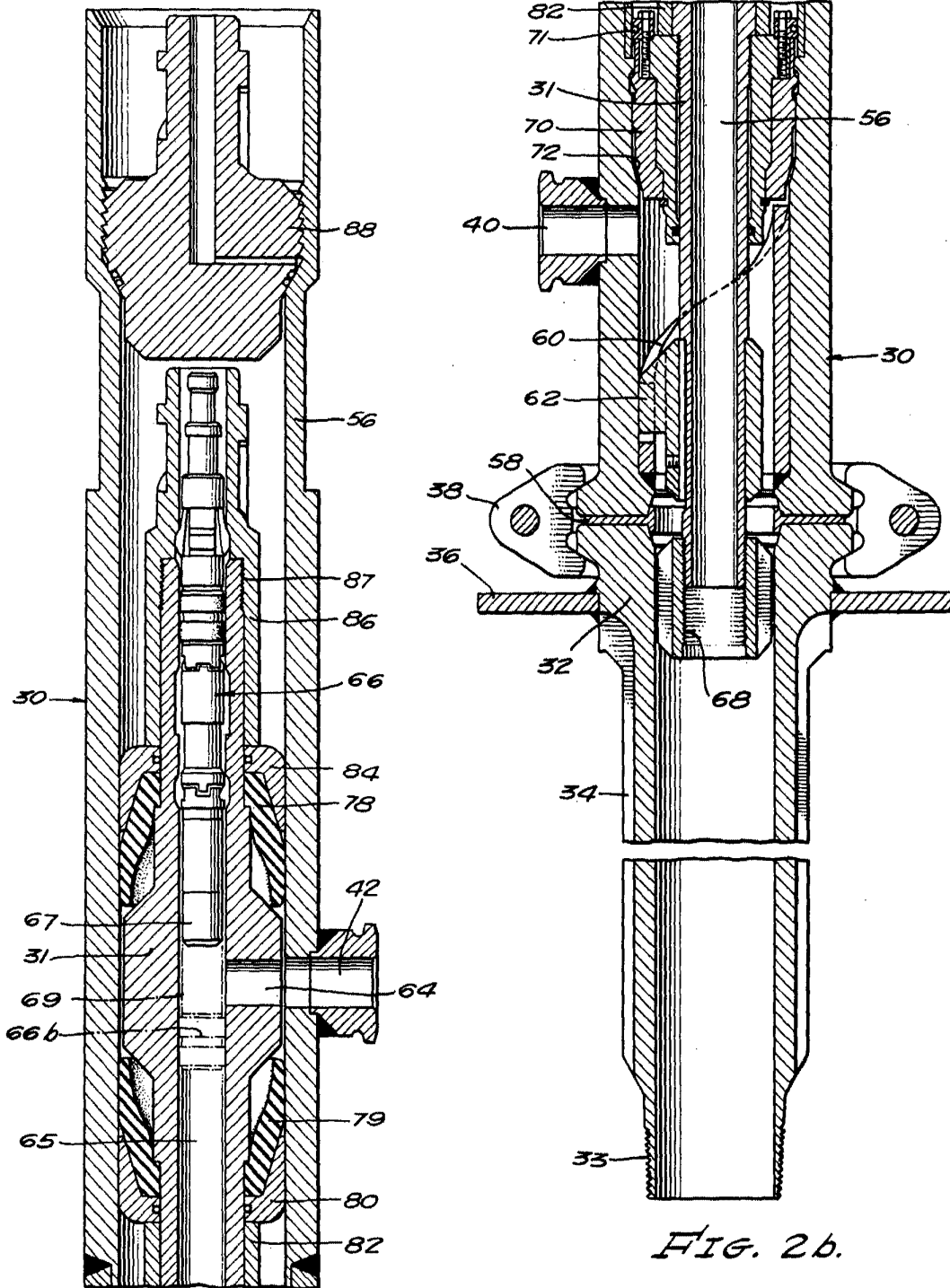


FIG. 2a.

FIG. 2b.

INVENTOR

*[Handwritten signature]*



262803

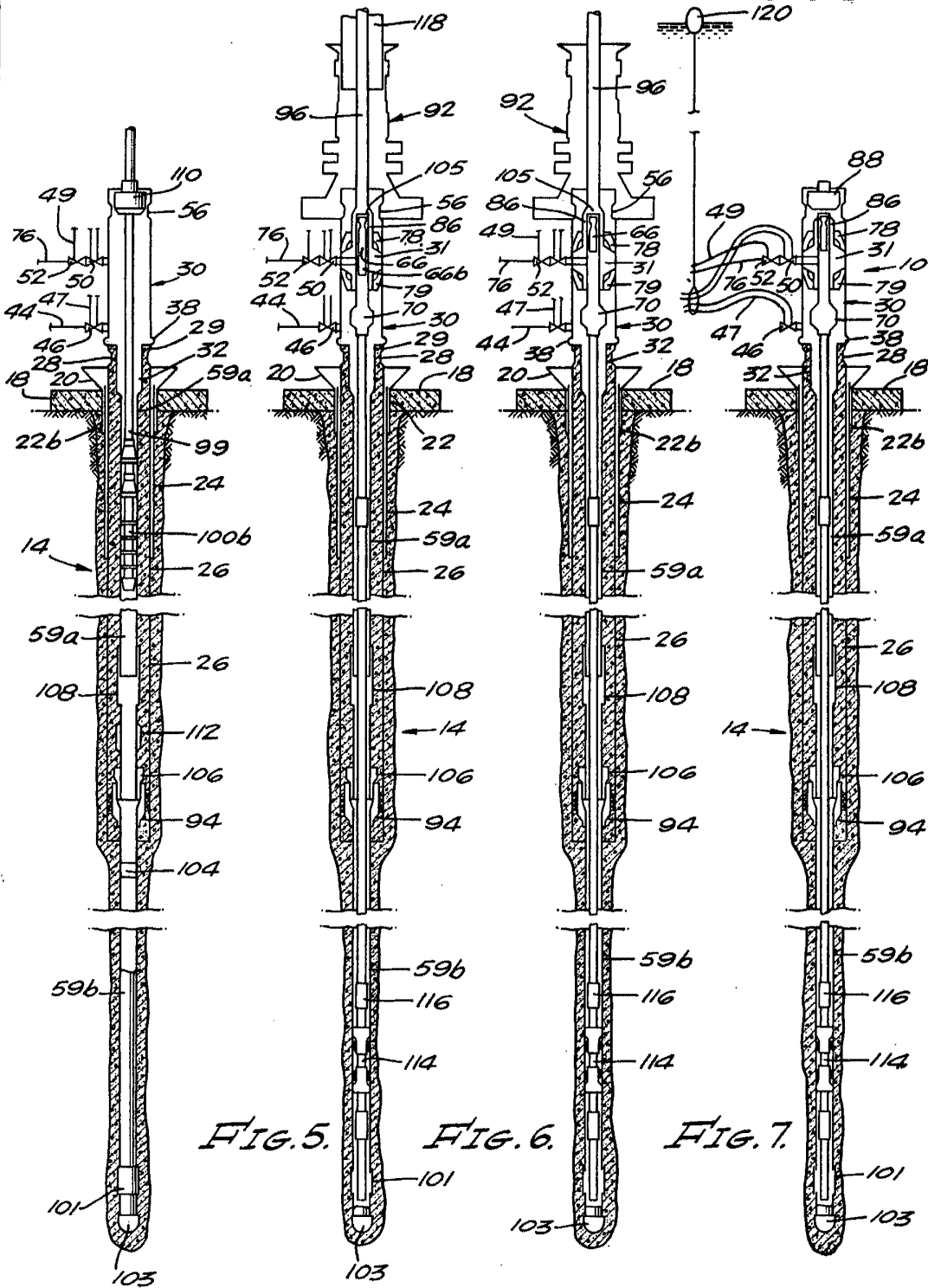


FIG. 5.

FIG. 6.

FIG. 7.

FIG. 4.

*W. H. ...*