[19] **المملكة العربية السعودية SA**
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] **رقم البراءة:** ٣٧٣
[45] **تاريخ المنح:** ١٤٢٦/٠٥/٠٨هـ
الموافـــق: ٢٠٠٥/٠٦/١٥م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** جلن ينيوليس، كلينت فلصم
[73] **مالك البراءة:** بتروليوم اوبيريشنز ليمتد
عنوانه: ٧٧٣٠ ماكلود تريل ساوث، سويت ٢٠٢٠، البرتا/كاللجرى، تي ٢ اتش. ال ٩، كندا
[74] **الوكيل:** سعود محمد الشواف

[21] **رقم الطلب:** ٩٢١٢٠٥١٠
[22] **تاريخ الإيداع :** ١٤١٢/١١/٠٩ هـ
الموافق : ١٩٩٢/٠٥/١١ م

[30] **بيانات الأسبقية:**
١٩٩١/٠٧/٢٢ م أمريكا[US] ٧٣٣٦٨٨

[51] **التصنيف الدولي[7] :**
Int. Cl.[7]: E21B 33/06

[56] **المراجع:**

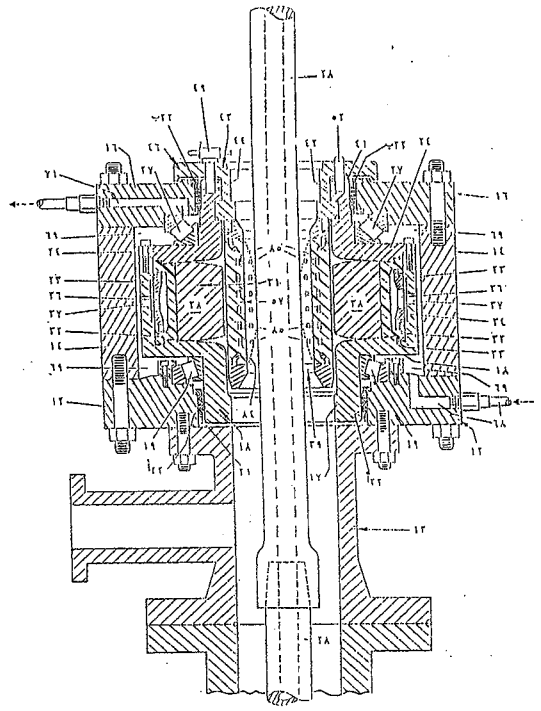
براءة أمريكية	٤٣٧٨٨٤٩	١٩٨٣/٠٤/٠٥ م
براءة أمريكية	٤٣٨٣٥٧٧	١٩٨٣/٠٥/١٧ م
براءة أمريكية	٤٦١٨٣١٤	١٩٨٦/١٠/٢١ م

اسم الفاحص : عبدالله بن حسين الغامدي

[54] **اسم الاختراع:** مانع إندفاق نفط Blowout Preventer دوار مهيأ للإستخدام مع كل من جذع سحب مضلع وآليات ادارة علوية

[57] **الملخص:** يتعلق الاختراع بمانع إندفاق نفط Blowout Preventer دوار محسن له غلاف دوار مركب (محمل) داخل غلاف خارجي بكيفية تكفل دورانة ويحمل مجموعة عازل إنتاج حلقية تشغل هيدروليا بمائع ينساب في الغلاف الخارجي تضخه مضخات هيدرولية. ويوصل مهيء حلقي بطريقة قابلة للفك والربط بحافة عليا من الغلاف الدوار. وللمهئ جلبة أنبوبية، مصنوعة من مطاط تركيبي قابلة للفك والربط تتدلى داخل الهيكل الدوار بجوار مجموعة عازل الإنتاج. ويبيت أنبوب حفر في الجلبة Sleeve ويتعشق بها بكيفية تمنع التسرب بينهما عندما تدفع مجموعة عازل الإنتاج إلى الداخل بفعل ضغط المائع الهيدرولي المنساب، وتقي هذه الجلبة مجموعة عازل الإنتاج من التآكل والجلبة تكون سهلة الإبدال بجلب أخرى من نفس النوع لها أشكال مماثلة وللجلبة عدة مقابض جاسئة ترتكز بداخلها والتي تبرز مندفعة نحو أنبوبة الحفر بسطحها الداخلي لتقبض على أنبوبة الحفر ليدورا سوية مع الجلبة والغلاف الدوار. وللمضخات الدوارة المائع مبادل حراري Heat Exchanger متصل بها لتبريد المائع الهيدرولي الذي يخفض درجة الحرارة الداخلية لمائع إندفاق النفط الدوار لإطالة أعمار تشغيل مختلف المحامل ومجاميع منع التسرب الموجود بشكل شائع هناك. ويتم توفير مرشحات لإزالة المادة الدقائقية الغريبة التي يفصلها المائع الهيدرولي الدائر المنساب من الغلاف الخارجي ويحملها معه.

١٦ عنصر حماية ، ٧ أشكال



الشكل (١)

مانع إندفاق نفط Blowout Preventer دوار مهيأ للإستخدام مع كل من جذع سحب مضلع وآليات إدارة علوية

الوصف الكامل

خلفية الاختراع:

يتعلق الاختراع الراهن بموانع إندفاق نفط Blowout Preventer دوارة لها جلب داخلية تتلقى بداخلها أنبوب حفر أو جذع السحب المضلع (لإزالة الحفر). ويتعلق بخصوصية أكثر بموانع الاندفاق الدوارة المزودة بنظم هيدرولية تدفع الجلبة إلى الارتكاز بأحكام مانع للتسرب على أنبوب الحفر أو جذع السحب المضلع فيها. ويتعلق الاختراع، على وجه التحديد بموانع اندفاق دوارة فيها بداخل الجلبة وسائل مطمورة للقبض على الأنبوب أو جذع السحب المضلع لتيسير دورانه مع الجلبة.

ومن الشائع استخدام موانع الإندفاق في صناعة النفط لفصل Isolate للتفريق بين موائع حفرة البئر أثناء عمليات الحفر. ومن المعهود توفير بكرة تغليف فيها منفذ صرف يسمح بخروج مائع البئر من خلاله. ويوصل مانع الاندفاق الدوار ببكرة التغليف ويحمل عليها ويلتقى حبل أنابيب الحفر من خلاله والذي يدور لتيسير الحفر بفتحة البئر.

ومن طرق تدوير حبل أنابيب الحفر تدوير حبل أنابيب الحفر يمد طوليا، جذع سحب مضلع في منضدة دوارة يديرها محرك مثبتة في منصة الحفر. وللمنضدة فتحة جلبة مضلعة جذع السحب المضلع خلالها. ويوصل جذع السحب المضلع بالوصلة الأعلى لأنبوب الحفر مشكلاً حبل أنابيب الحفر المتصل والذي يدور بتأثير دوران المنضدة الدوارة. ويتم توفير موانع اندفاق يمكنها التعشيق بجذع السحب المضلع على نحو يؤلف سدا محكما. وتكشف براءة الاختراع الأمريكية رقم ٣٤٩٢٠٠٧ الممنوحة لـ (جونز Jones) بتاريخ ٢٧ يناير ١٩٧٠م عن مثل مانع الاندفاق هذا يوفر اختراع جونز جلبة جذع سحب سداسية مشقوقة للإمساك بجذع سحب سداسي المقطع العرضي. وتتصل جلبة جذع السحب بغلاف دوار في مانع الاندفاق لتثبيت الغلاف بجذع السحب لتحقيق الدوران المتلازم هناك. ويحمل الغلاف الدوار بداخله عازل إنتاج

صنع من مطاط تركيبي، يعشق على نحو محكم مانع للتسرب بجذع السحب المضلع، ويدور عازل الإنتاج Packer Assembly مع الغلاف الدوار ولا يخضع لقوى دورانية من جذع السحب المضلع، نظرا لوصلة جلبة جذع السحب السداسية مع الغلاف الدوار وتحفز هذا التوصيل الدوران المتلازم لكل من الغلاف الدوار وعازل الإنتاج مع جذع السحب المضلع وبدون الوصلة مع جلبة جذع السحب سيدور جذع السحب بالنسبة لعازل الإنتاج مما يؤدي إلى إهتراء عازل الإنتاج المطاطي أو تلفه، مما يقتضي بالتالي إستبداله.

وطريقة أخرى لتدوير حبل أنابيب الحفر تكون باستخدام وسيلة تدوير علوية متصلة بالجزء الأعلى من أنبوب الحفر لتدوير أنبوب الحفر. ولا يستخدم جذع سحب مضلع ولذا فإن جزءا من أنبوب الحفر الإسطواني موضوع دائما داخل مانع الاندفاق الدوار أثناء دوران حبل أنابيب الحفر. وتؤدي الهيئة الإسطوانية لأنبوب الحفر إلى مشكلة في موانع الاندفاق التقليدية طالما أن الجلبة الصلبة التي تعشق في سطح الأنبوب الاسطواني وتسمح بالحركة الطولية لأنبوب الحفر عبر الجلبة غير متوفرة في الصناعة. وعلاوة على ذلك، فإن لكل أنبوب حفر طوف متسع القطر عند أحد طرفيه لتسهيل اتصاله بأنبوب الحفر التالي. ويمنع الطوق متسع القطر الحركة الطولية لأنبوب الحفر عبر الجلبة الصلبة.

وكما ذكرنا آنفا، فإن الاتصال المباشر بين عازل الإنتاج المطاطي وجذع السحب الدوار أو أنبوب الحفر سينتج عنه اهتراء سريع أو حتى انهيار فوري لعازل الإنتاج. وعوازل الإنتاج كتلك الموضحة في براءة الاختراع العائدة لجونز Jones باهظة الكلفة إلى حد ما ويستغرق استبدالها وقتا طويلا نسبيا، لذا فإن الاتصال المباشر بينها وبين أنبوب الحفر غير مستحب.

بالإضافة إلى أن موانع التسرب والمحامل التي توجد عموما في موانع الاندفاق الدوارة تكون معرضة للتآكل بالأخص من الحرارة المتولدة من حرارة موانع فتحة البئر والاحتكاك المتواجد عموما في موانع التسرب والمحامل الدوارة. كذلك فإن المادة الدقائقية الغريبة المعلقة في مانع الاندفاق الدوار تكون أيضاً هي عنصر دائم يحفز تآكل موانع التسرب والمحامل. ومتى تعرضت موانع التسرب و/أو المحامل للتآكل، وجب استبدالها. وكما هو مبين في براءة الاختراع العائدة لجونز Jones فإن موانع التسرب والمحامل توضع عموما على عمق كبير داخل الغلاف الخارجي لمانع الاندفاق وتتطلب جهدا ووقتا كبيرين لإستبدالهما.

وصف عام للاختراع

ان الهدف الأساسي للإختراع الراهن هو توفير مانع اندفاق دوار يمكنه أن يتعشق بجذع سحب مضلع دوار أو مع أنبوب حفر على نحو محكم مانع للتسرب للدوران المتلازم معهما بدون معاناة أي تآكل أو تلف لعناصر عازل الإنتاج الموضوعة فيه.

وكتدعيم للهدف الأساسي ثمة هدف آخر للإختراع الراهن يتمثل في توفير جلبة مطاطية يمكن استبدالها بيسر تبيت على نحو قابل للإنفصال داخل الغلاف الدوار الذي يتوسط ما بين أنبوب الحفر وعازل الإنتاج لعزل عازل الإنتاج عن أنبوب الحفر.

وهناك هدف آخر للإختراع هو توفير جلبة مطاطية كما تقدم فيها وسائل قبض مطمورة داخل السطح الداخلي من الجلبة للقبض على أنبوب الحفر لتيسير الدوران مع الجلبة للتقليل من تآكل الجلبة القابلة للإنفصال.

وهناك هدف آخر للإختراع الراهن يتمثل في توفير مانع اندفاق له كلّ الخصائص التي تقدم ذكرها، ويزير المادة الدقائقية من مجموعات منع التسرب والمحامل.

وهناك أيضا هدف آخر للإختراع الراهن يكون توفير مانع اندفاق دوار على تبريد مجموعات منع التسرب والمحامل.

ان أهداف ومزايا الاختراع هذه وأخرى غيرها تتحق باستخدام مانع اندفاق غلاف خارجي وغلاف دوار مركب داخل الغلاف الخارجي على نحو يتيح دورانه ويحمل الغلاف الدوار مجموعة عازل إنتاج مطاطي حلقي ويثبت في الغلاف الخارجي بمحامل. ويتم توفير موانع تسرب عند الطرفين العلوى والسفلى للغلاف الدوار لمنع موانع البئر من المرور منها.

وتوصل مجموعة جلبة على نحو مقابل للفك بجزء الحافة من الغلاف الدوار وتتدلى منها داخل الغلاف الدوار المجاور لمجموعة عازل الإنتاج. وتتضمن مجموعة الجلبة مهئ حلقي له شفة تعليق Suspension Flage محمولة على جزء الحافة من الغلاف الدوار. وللمهئ الحلقي مجموعة من شريحات الوصل التي تكون مولجة في مجموعة من النقرات المحددة في الحافة. وتدور شريحات الوصل أسفل الحافة لأقفال المهئ عليها. ويمتد مسار تثبيت خلال شفة التعليق داخل الحافة لتثبيت المهئ على نمو غير قابل للدوران. وتتصل جلبة مطاطية أنبوبية المهئ الحلقي على نحو مقابل للفك وتتدلى منه بالقرب من مجموعة عازل الإنتاج. وتتصل حلقة

تثبيت صلبة بالجزء الأعلى من الجلبة المطاطية وتوصل بالمهئ على نحو قابل للفك بواسطة مسامير تدعيم صلبة بالجزء الأسفل من الجلبة المطاطية للمحافظة على الهيئة الدائرية لها.

ويتم تلقي عناصر قبض Gripper Elements صلة مصنوعة من راتنج ايبوكسي Epoxy Resin أو فولاذ داخل الجلبة المطاطية وتمتد بداخلها لتشكيل وجه قبض مسطح على استقامة مع السطح الداخلي للجلبة. وللقابضات معامل احتكام أكبر من معامل احتكاك المطاط النيتريلي الذي تصنع منه الجلبة كما أنها أقل عرضة للتلف من المطاط نظرا لبنيتها الصلبة. وتشتبك القابضات بأنبوب الحفر الداخل في مانع الاندفاق الدوار عندما تدفع كل مجموعة عازل الإنتاج والجلبة إلى الداخل بالمانع الهيدرولي الدائر في الغلاف الخارجي. وتطبق القابضات على أنبوب الحفر لتيسير الحركة الدورانية الموحدة لمجموعة الجلبة والغلاف الدوار وعازل الإنتاج معا عندما يدور أنبوب الحفر أثناء عمليات الحفر.

وتدفع مجموعة عازل الإنتاج والجلبة إلى الداخل بمضختين هيدوليتين تداران بمحرك تعملان على تدوير المائع الهيدرولي من خزان وعبر الغلاف الخارجي. وتسمح فتاحات Orifices في الغلاف الدوار للمائع الهيدرولي بالمرور خلف عازل الإنتاج ويدفع عازل الإنتاج والجلبة نحو الداخل باتجاه أنبوب الحفر. ويوفر المائع الهيدرولي المدور الضغط اللازم لتشغيل عازل الإنتاج وأيضا إزالة المادة الدقائقية من المحامل وموانع التسرب. ويتصل مبادل حراري مع الخزان والمضخات لتبريد المائع الهيدرولي، وبالتالي خفض درجة حرارة المحامل ومنع تسرب المائع التي تلامسها. وبالمحافظة على درجة حرارة أدنى في مانع الاندفاق، فإن العمر التشغيلي للمحامل وموانع التسرب وعازل الإنتاج سيكون أطول على نحو ملحوظ. ويضبط الضغط داخل الغلاف الخارجي وداخل بئر الاستطلاع بمحولات طاقة Transducers والتي تنقل هذه الإشارات على نحو متكرر إلى حاسب آلي. ويتصل الحاسب الآلي اتصالا الكترونيا بمحركات المضخة، وكاستجابة للمعطيات الواردة من الحاسب تملي على المضختين بالتناوب تزويد ضغط كاف داخل الغلاف الخارجي وعلى مجموعة عازل الإنتاج للمحافظة على فرق ضغط محدد مسبقا يزيد بفرق طفيف على الضغط الحادث في حفرة البئر. ويتم توفير أداة وقف تشغيل يدوية للسماح للشخص العامل بفصل وسيلة الحاسب الآلي وتشغيل المضخات عن بعد يدويا.

شرح مختصر للرسوم

ان الجهاز الذي يجسد مزايا الاختراع مصور في الرسوم المرفقة والتي تشكل جـزءا من مواصفة الاختراع والتي فيها :

الشكل (١) : منظر مقطع عرضي للاختراع الراهن متصل ومثبت في بكرة تغليف.

الشكل (٢) : منظر مقطع عرضي مكبر للاختراع الراهن مع كون الغلاف الخـارجي مبـين بخطوط متقطعة phantom lines.

الشكل (٣) : رسم منظور مفصص، بمقاطع جزئية، لمجموعة جلبة قابلة للفك وحافة.

الشكل (٤) : منظر رأسي قطع جزئيا للاختراع الراهن في وضع فتح.

الشكل (٥) : منظر رأسي للاختراع الراهن في وضع قفل.

الشكل (٦) : منظر تخطيطي للاختراع الراهن.

الشكل (٧) : منظر مقطع عرضي مكبر تفصيلي للجلبة المطاطية مع عنصر قبض مفرد مبين في رسم رأسي.

الوصف التفصيلي

كما هو مبين في الشكلين (١) و (٢)، يتمثل الاختراع الراهن في مانع انـدفاق نفـط دوار يتضمن غلافا خارجيا (١١) له شفة بدن سفلية (١٢) متصلة عادة ببكرة تغليـف (١٣). ويتضمن الغلاف الخارجي (١١) كذلك بدنا رئيسيا اسطوانيا (١٤) متصل بشفة البدن السفلية (١٢) وبشفة بدن علوية (١٦) متصلة بالبدن الرئيسي (١٤) المقابل لشفة البدن السـفلية (١٢). ويتصل غلاف دوار (١٧) على نحو يتيح دورانه بالغلاف الخـارجي (١١) ويشـمل قاعـدة غلاف دوارة (١٨) مثبتة على نحو يتيح دورانها بشفة البدن السفلي (١٢) بمجموعة محامـل (١٩) متصلة بقاعدة الغلاف الدوارة (١٨). ويتلقى الثقب (٢١) قاعدة العلاف الـدوارة (١٨) في شفة البدن السفلي (١٢) والتي تمتد في علاقة تمحور معها للاتصال ببكرة التغليف (١٣). وتعشق قاعدة الغلاف الدوارة (١٨) على نحو محكم مانع للتسرب في الثقب (٢١) بمجموعـة منع تسرب (٢٢أ). ويتضمن الغلاف الدوار (١٧) كذلك غلاف عازل إنتاج دوار واسع القطر (٢٣) متصل بقاعدة الغلاف الدوارة (١٨) ومتكامل معها للحركة الدورانيـة حـول محـور رأسي. ويتصل غطاء الغلاف الدوار (٢٤) مع غلاف عازل الإنتاج الـدوار (٢٣) المقابـل

لقاعدة الغلاف الدوارة (١٨). ويمتد غطاء الغلاف الدوار (٢٤) في الثقب (٢٦) المحدد بشفة البدن العليا (١٦) ويعشق جانبيا فيه بمجموعة محامل (٢٧) متصلة به. وغطاء الغلاف الدوار (٢٤) يكون معشقا على نحو يؤلف سدا محكما داخل الثقب (٢٦) بمجموعة منع تسرب (٢٢ب).

وكما هو مبين في الشكلين (١) و (٢) ويتلقى غلاف دوار (١٧) في العادة أنبوب حفر (٢٨) ويدور حول المحور الطولي بآلية إدارة علوية (غير ظاهرة). وللتفريق بين موائع حفرة البئر (غير ظاهرة) تحت غلاف عازل الإنتاج الدوار (٢٣)، يتم توفير عازل إنتاج (٣١) للتعشيق على نحو انتقائي بأنبوب الحفر (٢٨) في ارتكاز محكم مانع للتسرب. ويتضمن عازل الإنتاج (٣١) مجموعة عازل إنتاج خارجية صنعت من مطاطي تركيبي (٣٢) موضوعة داخل غلاف عازل الإنتاج الدوار (٢٣) الذي يحافظ عليها في علاقة جوار وتعاضد مع السطح الداخلي (٣٣) منها بحلقة احتجاز (٣٤)، وغلاف عازل الإنتاج الدوار (٢٣) وغطاء عازل الإنتاج الدوار (٢٤). وتحدد حلقة الاحتجاز (٣٤) سلسلة من الفتحات (٣٦) المتباعدة بمسافات متساوية حول محيطها والواقعة على استقامة مع الفتحات (٣٧) الممتدة عبر غلاف عازل الإنتاج الدوار (٢٣). وتسمح الفتحتان (٣٦) و (٣٧) للمائع الهيدرولي (غير ظاهر) المحقون اختياريا داخل الغلاف الخارجي بضغط عازل الإنتاج الخارجي نحو الداخل inwardly. وتوضع مجموعة عازل إنتاج داخلية من مطاط تركيبي (٣٨) بصورة متحدة المركز إلى الداخل من مجموعة عازل الإنتاج الخارجية (٣٢) وهكذا تدفع نحو الداخل بفعل حركة مجموعة عازل الإنتاج الخارجية (٣٢).

وكما هو مبين في الأشكال (١) و (٢) و (٣) و (٤) و (٥) تتصل مجموعة جلبة مطاطية (٣٩) سريعة الإبدال على نحو قابل للفك بالحافة العلوية (٤١) من غطاء الغلاف الدوار (٢٤) ومعلقة داخل الغلاف الدوار (١٧) نحو الداخل من مجموعة عازل الإنتاج الداخلي (٣٨). وتحدد الحافة (٤١) مجموعة نقرات (٤٢) مجوفة نحو الداخل تتباعد بمسافات متساوية. ويستوعب مهيء جلبة مجموعة عازل إنتاج حلقية (٤٣) داخل غطاء الغلاف الدوار ويرتبط بها على نحو قابل للفك للدوران معها. ويتضمن المهايىء الحلقي (٤٣) بدنا حلقيا (٤٤) بصفة أساسية له شفة تعليق (٦) متصلة على نحو متكامل وتمتد نحو الخارج من الجزء

الأعلى من البدن الحلقي. وتستقر شفة التعليق (٤٦) على الحافة (٤١) عند استقبال المهيىء (٤٣) داخل غطاء الغلاف الدوار (٢٤) وتدعم البدن (٤٤) بداخله. وتتصل مجموعة من شرائح الوصل (٤٧) على نحو متكامل خارجيا بالبدن (٤٤) في علاقة تباعد بالنسبة للحافة (٤١) وفي علاقة تداخل بالنقرات (٤٢). وتتعاون الحافة (٤١) وشرائح الوصل (٤٧) لقفل المهيىء (١٧) في غطاء الغلاف الدوار (٢٤).

وعند استقبال المهيىء (٤٣) داخل غطاء الغلاف الدوار (٢٤) تستوعب شرائح الوصل (٤٧) داخل النقرات (٤٢) وتمر من تحتها إلى موضع انعتاق مبين فيا لشكل (٥). وتستقر شفة التعليق (٤٦) على الحافة (٤١) وتدعم شرائح الوصل (٤٧) تحت النقرات (٤٢) تماما. وكما هو مبين فيا لشكل (٦)، فان مهيىء جلبة مجموعة عازل الإنتاج الحلقية (٤٣) وشرائح الوصل (٤٧) المرتبطة بها تدور يدويا مسافة زاوية محددة مسبقا لفصل شرائح الوصل (٤٧) عن النقرات (٤٢) وبالتالي وضع المهيىء (٤٣) وشرائح الوصل (٤٢) في وضع قفل محوري.

وكما هو مبين في الشكل (٣)، تمتد فتحة (٤٨) عبر شفة التعليق (٤٦) لإدخال مسمار تثبيت (٤٩) والذي يداخلها يستوعب داخل ثقب (٥١) في الحافة (٤١). وكما هو مبين فيا لشكلين (١) و (٢)، فان المسمار (٤٩) يثبت شفة التعليق (٤٦) إلى الحافة (٤١) ويثبت المهيىء (٤٣) في علاقة لا دورانية مع غطاء الغلاف الدوار (٢٤). وكما هو مبين فيا لشكلين (٥) و (٦)، يتصل مسمار (٥٢) على نحو متكامل بالحافة (٤١) في علاقة تقابل قطرية بالثقب (٢٤) وتمتد نحو الأعلى منه داخل شق منحني (٥٣) متمحور في شفة التعليق (٤٦). ويشير المسمار (٥٣) والشق slot (٥٣) إلى الوضع الذي يكون فيه المهايىء في وضع قفل أو فتح ويساعداه كذلك في وذع الفتحة (٤٨) على استقامة مع الثقب (٥١). وعند إدخال شرائح الوصل (٤٧) عبر النقرات (٤٢)، مع كون الشق (٥٣) فوق المسمار (٥٢)، سوف يستقبل المسمار (٥٢) داخل الشق (٥٣) عند طرف محدد مسبقا (٥٤) وبالتالي سيشير إلى إن المهايىء (٤٣) في وضع فتح. إن دوران المهايىء (٤٣) لدفع الطرف المحدد مسبقا الثاني أو المقابل (٥٦) من الشق (٥٣) في علاقة ارتكاز مع المسمار (٥٢) سيدفع بالمهيىء (٤٣) إلى وضع الأقفال وسيؤدي إلى جعل الفتحة (٤٨) على استقامة مع الثقب (٥١). ومن ثم

يمكن إدخال مسمار التثبيت (٤٩) في الثقب (٥١) وتعشيقه فيه بإدارة مسمار التثبيت (٤٩) وبالتالي تثبيت المهيىء (٤٣) في وضع أقفال.

والجلبة والمطاطية (٥٧) المبينة في الأشكال (١) و (٢) و (٣) متصلة على نحو قابل للفك والربط بالطرف السفلي (٥٨) من المهايىء الحلقي (٤٣) وتتدلى منه داخل الغلاف الدوار (١٧). والجلبة (٥٧) تكون متصلة بالطرف العلوي بحلقة تثبيت صلبة (٥٩) متصلة على نحو قابل للفك بالطرف السفلي من المهيىء (٤٣) بمسامير (٦١). وتعشق الجلبة (٥٧) بأنبوب الحفر (٢٨) الممتد خلالها وتدفع اختياريا في اتصال سد محكم مع الأنبوب (٢٨) بالانضغاط الداخلي لمجموعة عازل الإنتاج الداخلية (٣٨). وتتصل حلقة الدعم الصلبة (٦٢) بالطرف السفلي من الجلبة المطاطية (٥٧) وتمنع الحركة العلوية لأنبوب الحفر من طي الجلبة نحو الداخل على نفسها.

مجموعة عازل الإنتاج packer assembly الخارجية (٣٢)، ومجموعة عازل الإنتاج الداخلية (٣٨) والجلبة المطاطية (٥٧) تدفع اختياريا نحو الداخل بمائع هيدرولي دائر (غير ظاهر بصفة خاصة) يدخل الغلاف الخارجي (١١) ويحقن عبر الفتحتين (٣٦) و (٣٧). وكما هو مبين في الشكل (٦) يدور المائع الهيدرولي من خزان (٦٣) يقع خارج الغلاف الخارجي (١١). ويدور المائع الهيدرولي بزوج من المضخات الكباسة (٦٤) متصلة بالخزان (٦٣) ويديرها محركان (٦٦). ويمر المائع الهيدرولي المصروف من المضخات (٦٤) عبر مرشح صرف (٦٧) متصل بها والذي يتصل بدوره بالغلاف الخارجي (١١) ويتكامل معه عن طريق خط الإدخال (٦٨). وكما هو مبين في الشكلين (١) و (٢)، يدخل المائع الهيدرولي عبر خط الإدخال (٦٨) داخل حلقة (٦٩) تقع متوسطة الغلاف الخارجي (١١) والغلاف الدوار (١٧). ويمر المائع الداخل في الإطار الحلقي (٦٩) خلال الفتحتين (٣٦) و (٣٧) وبزيادة الضغط الذي تولده المضخات (٦٤) على نحو انتقائي تنضغط مجموعة عازل الإنتاج الخارجية (٣٢) نحو الداخل لدفع مجموعة عازل الإنتاج الداخلية (٣٨) والجلبة المطاطية (٥٧) نحو أنبوب الحفر (٢٨). ويعمل المائع الهيدرولي الذي يدخل الإطار الحلقي (٦٩) على المحافظة على ضغط مختار على مجموعة عازل الإنتاج (٣١) ويبرد مجموعتي منع التسرب (٢٢أ) و (٢٢ب) وهكذا يزداد عمرهما التشغيلي بخفض آثار الحرارة الزائدة المتولدة عادة

بملامستها للغلاف الدوار (١٧). ويبرد المائع الهيدرولي الدائر أيضا مجموعتي عازل الإنتاج المطاطتين الخارجية (٣٢) والداخلية (٣٨). وعلاوة على ذلك تزال المادة الدقائقية الغريبة الداخلة بدون قصد في الإطار الحلقي والتي تسهم طبيعيا في تآكل مجموعات منع التسرب أو مجموعات المحامل بتدوير المائع. ويخرج المائع الهيدرولي الداخلي في الإطار الحلقي (٦٩) في الغلاف الخارجي (١١) خلال خط الإخراج output (٧١) والمتصل بالغلاف الخارجي (١١) في علاقة ثنائية القطر مع خط الإدخال (٦٨). ويتصل خط الإخراج (٦٩) بصمام أمان (٧٢) والذي يكون متصل بمرشح إعادة (٧٣). ويزيل مرشح الصرف (٦٧) ومرشح الإعادة (٧٣) المادة الدقائقية من المائع الهيدرولي لخفض التآكل على تلك المكونات من الاختراع التي يلامسها. ويتصل المرشح العائد (٧٣) بمبادل حراري (٧٤) والذي يبرد المائع الهيدرولي المار فيه إلى درجة حرارة مختارة. والمبادل الحراري (٧٤) يتصل بالخزان (٦٣) لإكمال دورة المائع الهيدرولي. ويتم توفير لوحة تحكم بالنظام (٧٦) للمراقبة والتحكم بالضغط في الحلقة (٦٩). ولوحة التحكم (٧٦) تتصل الكترونيا إلى محولات الطاقة أول وثاني (٧٧) و (٧٨) والتي تشغل بتوصيلها إلى خط الإدخال (٦٨) وتغلف الخط ١٣أ، على التوالي، لضبط الضغط في الحلقة (٦٩) وبكرة التغليف (١٣). وللوحة (٧٦) حاسب آلي (٧٩) لتحليل هذه الإشارات وإرسال إشارة تحكم آلية إلى المضخات (٦٤). وتشغل إشارة التحكم المضخات للمحافظة على الضغوط في الحلقة (٦٩) والتي هي عبارة عن فروق ضغط محددة مسبقا قيمتها تزيد عن قيمة الضغط المسجل في بكرة التغليف (١٣). ولاحظ ان الضغوط المسجلة في خط التغليف (١٣أ) وبكرة التغليف (١٣) تشير مباشرة إلى الضغوط داخل حفرة البئر (غير ظاهرة) تحتها. ويتصل مفتاح وقف تشغيل (٨١) بوسيلة الحاسب الآلي (٧٩) وبجهاز تحكم يدوي (٨٢) لفك اتصال وسيلة الحاسب الآلي (٧٩) ووصل جهاز التحكم اليدوي (٨٢) الكترنيا بالمضخات (٦٤) وبالمحركات (٦٦) لأجل التحكم بها عن بعد يدويا. ويتصل صمام الأمان (٧٢) الكترونيا بلوحة التحكم (٧٦)، وكاستجابة لفقد كلي في القدرة، سيشغل لاقفال خط الإخراج (٧١) مما يؤدي إلى احتواء الضغط المتواجد عند الحلقة (٦٩) قبل فقد القدرة. ويحافظ على ضغط منفذ القدرة السابق هذا عند المضخات (٦٤) بواسطة صمامات لا ارتدادية (٨٣) بمضخة متصلة بالعادة بها.

وفي التشغيل، يتم تلقي إحدى مجموعات أنابيب الحفر (٢٨)، المتصلة، في حبل، داخل الغلاف الدوار (١٧). وأثناء عمليات الحفر، تدار أنابيب الحفر (٢٨) بما في ذلك تلك المتلقاه داخل الغلاف الدوار (١٧) بآلية إدارة علوية (غير ظاهرة). وتشغل المضخات (٦٤) لتوفير مائع هيدرولي دائر ومضغوط باستمرار عند الحلقة (٦٩) وبالتالي تشغيل مجموعات عزل الإنتاج packers الخارجية (٣٢) والداخلية (٣٨) هيدروليا نحو الداخل inwardly لدفع الجلبة المطاطية (٥٧) في ارتكاز سد محكم مانع للتسرب مع أنبوب الحفر (٢٨) المتلقي بداخلها. ويؤدي التلامس الاحتكاكي لسطح الجلبة (٥٧) الاسطواني الداخلي (٨٤) مع أنبوب الحفر الدائر (٢٨) إلى إدارة الجلبة (٥٧) والمهيء (٤٣)، والغلاف الدوار (١٧) وعازل الإنتاج packer assembly (٣١) إلى الدوران المتلازم معها.

وإذا ما اهترأت الجلبة المطاطية (٥٧) أو تلفت، فيمكن فكها بسهولة من الغلاف الدوار (١٧) المهيء (٤٣) واستبدالها بجلبة جديدة لها هيئة مشابهة. ولا يلزم سوى الحد الأدنى من الوقت لاستبدال الجلبة (٥٧) والتي تكون غير مكلفة نسبيا بالمقارنة مع كلفة استبدال جلبة عازل الإنتاج packer الداخلي (٣٨). وتحمي الجلبة (٥٧) عازل الإنتاج packer الداخلي (٣٨) من الاهتراء وبالتالي يلغي كافة الاستبدال المستمر لها.

ان الدوران المتلازم للجلبة (٥٧) مع أنبوب الحفر (٢٨) يتيسر خصوصا مجموعة من القابضات (٨٥)، الموضوعة داخل الجلبة المطاطية (٥٧)، كما هو مبين في الأشكال (١) و (٢) و (٣) و (٧). وللقابضات grippers (٨٥) اوجة خارجية (٨٦) تمتد على نفس المستوى مع السطح الداخلي (٨٤) للجلبة للمحافظة على سد محكم مستمر عبر الجلبة المطاطية (٥٧) عندما يدفع السطح الداخلي (٨٤) إلى ملامسة أنبوب الحفر.

وتصنع القبضات grippers (٨٥) من مواد شبه صلبة مثل راتنج ايبوكس epoxy resin مخلط مع مواد حبيبة مختارة مثل الرمل أو جسيمات فولاذ كربيد carbide (٨٥) المشكلة كليا من فولاذ كربيد carbide أو اية مادة أخرى لها معامل احتكاك يكفي للقبض على أنبوب الحفر (٢٨) للدوران المتلازم معها ولها قساوة تكفي لمقاومة الانهيار الناشيء عن حركة أنبوب الحفر (٢٨) يشملها الاختراع الراهن أيضا.

كما هو مبين في الشكل (٧) فان القابضات grippers (٨٥) تكون تكامليا موضوعة داخل جلبة مطاطية (٥٧). وتتضمن كل قابضة grippers (٨٥) جزء اسطواني موسع (٩١) وجزء مستطال (٩٢) متصل على نحو متكامل بالجزء الموسع (٩١). ويتم أحكام سد القابضات grippers (٨٥) داخل الجلبة المطاطية (٥٧) يصب بوليمر مطاطي في صورة سائل في قالب (غير ظاهر) وحول القابضات grippers (٨٥) الموزعة فيه. وترتبط الجلبة المطاطية (٥٧) بالقابضات grippers (٨٥) وهكذا فإنه يثبت القابضات grippers فيه. وتمنع كتائف (٩٣) المتكونة بالجلبة (٥٣) المتجهة نحو الداخل من جزء القطر الموسع كذلك الحركة غير المعتمدة للقابضات grippers من الجلبة (٥٧).

سيدرك المتمرس في التقنية الصناعية ان شكل القابضات grippers (٨٥) غير مقتصر على الوصف بعاليه. ويجوز استخدام أي قابضات grippers لها أشكال وأحجام متعددة. وتظهر الأوجه الخارجية (٨٦) في الشكل (٧) على انها مسطحة، بيد ان، المتمرس في التقنية الصناعية سيدرك ان الأوجه الخارجية (٨٦) يمكن ان تكون منحنية لتطابق بدقة اكبر السطح الداخلي الاسطواني (٨٤) أو يمكن تشكيل أسنان لتمسك بشكل أفضل بأنبوب الحفر (٢٨).

وفي التشغيل يتم تلقي أنبوب الحفر (٢٨) داخل الجلبة المذكورة (٥٧) لإدخال حركة رأسية بداخله. وعند تشغيل المضخات (٦٤)، فان المائع الذي يضخ منها سيدفع السطح الداخلي (٨٤) والسطوح الخارجية (٨٦) في تلامس سد محكم مانع للتسرب مع أنبوب الحفر (٢٨). والقابضات grippers (٨٥)، نظرا لبنيتها الحبيبة أو الايبوكسية فهي الأكثر صلابة من الجلبة المطاطية (٥٧) وتؤثر بقوة احتكاك اكبر على أنبوب الحفر (٢٨) عند دفعها للتلامس معها بالمضخات الهيدرولية (٦٤). وتعشق القابضات (٨٥)، بصورة احتكاكية تحت تأثير الضغط من المضخات (٦٤)، بأنبوب الحفر (٢٨) ويثبت عازل الإنتاج (٣١) بها للدوران المتلازم معها ومثل فعل القبض هذا يمنع تزحلق عازل الإنتاج packer assembly (٣١) ويقلل الاهتراء للجلبة (٥٧). ومع ذلك، فان القابضات grippers (٨٥) لا تمسك بأنبوب الحفر (٢٨) بشدة لمنع الحركة الانزلاقية الطولية داخل الجلبة (٥٧). والقوة التي يؤثر بها وزن أنبوب الحفر نحو الأسفل والقوى الضرورية لرفع أنبوب الحفر (٢٨) ستؤدي إلى

التغلب بسهولة على قوة القبض الاحتكاكسة التي تؤثر بها القابضات grippers (٨٥). ومما تقدم، يجب ان يكون واضحا ان الجهاز الحالي يمثل تحسينا كبيرا على التقنية الصناعية السابقة.

وبينما تم توضيح الاختراع في صورة واحدة، الا انه سيكون من الواضح لاؤلئك المتمرسين في التقنية الصناعية انه غير مقتصر عليها ولكنه يكون قابلا لتغييرات وتعديلات متنوعة دون الابتعاد عن روح الاختراع.

عنـــاصـــر الحمـــايـــة

١ ١- جهاز لإزالة مادة دقائقية غريبة من داخل غلاف خارجي لمانع اندفاق نفـط blowout
٢ preventer دوار ولخفض درجة حرارة مجموعات محامل bearing assemblies و سـد
٣ seal assembly مختارة داخل الغلاف الخارجي المذكور وللتـأثير بضـغوط هيدروليـة
٤ hydraulic مختارة على مجموعة عازل إنتاج packer assembly مدعمة على نحو قابل
٥ للدوران داخل الغلاف الخارجي المذكور لدفع مجموعة عازل الإنتاج المذكورة في ارتكـاز
٦ على نحو محكم مانع للتسرب مع أنبوب حفر متعشق معها، يشتمل بالإضافة إلى مـا تقـدم
٧ على:
٨ (أ) خزان يقع خارج الغلاف الخارجي المذكور لخزن كمية من المائع الهيدرولي فيه؛ و
٩ (ب) وسيلة متصلة ومستطرقة مع الخزان المذكور والغلاف الخارجي المذكور لتدوير مـائع
١٠ هيدرولي بشكل مستمر في الجزء الداخلي المذكور للغلاف الخـارجي المـذكور والخـزان
١١ المذكور.

١ ٢- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ١، حيث أن وسيلة التدوير المذكورة تشمل :
٢ (أ) مضخة كباسة واحدة على الأقل متصلة ومستطرقة مع الخزان المذكور وتدار عن طريق
٣ محرك واحد على الأقل لصرف المائع هيدروليا hydraulically من الخزان المذكور فـي
٤ خط إدخال input متصل ومستطرق مع الجزء الداخلي المذكور للغلاف الخارجي المذكور؛
٥ و
٦ (ب) خط إخراج output متصل ومستطرق مع الجزء الداخلي المذكور للغلاف الخـارجي
٧ لنقل المائع الهيدرولي المصروف منه إلى الخزان المذكور، حيـث يضـخ خلالـه المـائع
٨ الهيدرولي المذكور المتدفق خلال الغلاف الخارجي المذكور عن طريق المضخة المـذكورة
٩ عند ضغوط كافية لدفع مجموعة عازل الإنتاج packer assembly المذكورة في ارتكـاز
١٠ على نحو محكم مانع للتسرب مع أنبوب الحفر المذكور.

٣- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٢ يشتمل كذلك على وسيلة متصلة بخط الإدخال input المذكور وخط الإخراج output المذكور لترشيح المائع الهيدرولي المذكور لإزالة المادة الدقائقية الغريبة منه.

٤- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٣ حيث أن وسيلة الترشيح المذكورة تشتمل على:
(أ) مرشح صرف متصل ومستطرق مع خط الإدخال input المذكور ويتوسط المضخة المذكورة والغلاف الخارجي المذكور؛ و
(ب) مرشح ارتداد متصل ومستطرق مع خط الإخراج output المذكور ويتوسط الغلاف الخارجي المذكور والخزان المذكور.

٥- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٢ يشتمل كذلك على وسيلة متصلة ومستطرقة مع خط الإخراج output المذكور وتتوسط الغلاف الخارجي المذكور والخزان المذكور لخفض درجة حرارة المائع الهيدرولي المذكور الدائر خلال الغلاف الخارجي المذكور.

٦- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٥ حيث أن وسيلة خفض درجة الحرارة المذكورة تكون عبارة عن مبادل حراري heat exchanger مبرّد بمروحة.

٧- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٢ يشتمل كذلك على وسيلة متصلة ومستطرقة مع خطي الإدخال input والإخراج output المذكورين للمحافظة على الضغط في الغلاف الخارجي المذكور عندما يتعطل تشغيل المضخة المذكورة.

٨- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٧ حيث أن وسيلة المحافظة على الضغط المذكورة تشتمل على :
(أ) صمام إخراج output لمضخة غير مرجع متصل بمضخة واحدة على الأقل لمنع تدفق المائع الهيدرولي المذكور من الغلاف الخارجي المذكور وخلال خط الإدخال input

المذكور؛ و

(ب) صمام منع انهيار متصل ومستطرق مع خط الإخراج output المذكور ومتصل إلكترونيا بالمضخة المذكورة، حيث يشغل صمام منع الانهيار المذكور لإغلاق خط الإخراج output المذكور فوراً عندما يتعطل تشغيل إحدى المضختين المذكورتين.

٩- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٢ يشتمل كذلك على وسيلة تحكم متصلة بالغلاف الخارجي المذكور وببكرة تغليف تدعم الغلاف الخارجي المذكور وبالمضختين المذكورتين للتحكم بالمعدل الذي تشغل عنده المضختان المذكورتان لتوليد الضغوط المختارة المذكورة هيدروليا hydraulically في الغلاف الخارجي المذكور.

١٠- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ٩ حيث تشتمل وسيلة التحكم المذكورة على:

(أ) محول طاقة transducer أول متصل بخط الإدخال المذكور لجس على نحو متكرر الضغط داخل الغلاف الخارجي المذكور ولبث إشارات أولى إلى وسيلة حاسب آلي متصلة إلكترونياً بمحول الطاقة transducer الأول المذكور لاستقبال وتحليل الإشارات الأولى المذكورة ولتسجيل الضغوط الممثلة بها،

(ب) محول طاقة transducer ثانٍ متصل بخط تغليف متصل ومستطرق مع بكرة التغليف المذكورة، حيث يجس محول الطاقة transducer الثاني المذكور بشكل متكرر الضغوط داخل بكرة التغليف المذكورة ويبث إشارات ثانية لوسيلة الحاسب الآلي المذكورة المتصلة إلكترونياً بمحول الطاقة الثاني المذكور لاستقبال وتحليل الإشارات الثانية المذكورة، حيث تتصل وسيلة الحاسب الآلي المذكورة إلكترونياً بدائرة تحكم بمضخة تتيح للمضختين المذكورتين المحافظة على الضغوط المختارة المذكورة داخل الغلاف الخارجي المذكور عند ضغط محدد مسبقاً يزيد بفروق طفيفة على الضغوط المذكورة في بكرة التغليف المذكورة.

١١- جهاز كما وصف في مطلب الحماية ١٠ حيث أن وسيلة التحكم تشتمل كذلك على جهاز تحكم يدوي متصل إلكترونياً بحيث يتوسط وسيلة الحاسب الآلي المذكورة ودائرة

التحكم بالمضخة المذكورة، حيث يشمل جهاز التحكم اليدوي المذكور مفتاح وقف تشغيل لفصل وسيلة الحاسب الآلي المذكورة من دائرة التحكم بالمضخة المذكورة بحيث تضبط المضخات المذكورة يدوياً لتوفير ضغوط عند معدلات مختارة.

١٢- جهاز يستخدم مع مانع اندفاق نفط blowout preventer دوار متصل ومدعم ببكرة تغليف لحقن مائع هيدرولي بشكل اختياري داخل الغلاف الخارجي لمانع الاندفاق الدوار المذكور لضغط نحو الداخل مجموعة عازل إنتاج packer assembly مثبتة على نحو دوار داخل الغلاف الخارجي المذكور المرتكز على نحوٍ محكم مانع للتسرب على أنبوب حفر متعشق معها، ويشتمل على:

(أ) خزان لاحتواء كمية من المائع الهيدرولي؛

(ب) خط إدخال input متصل على نحو متوسط ومستطرق مع الجزء الداخلي المذكور للغلاف الخارجي المذكور والخزان المذكور؛

(جـ) خط إخراج output متصل على نحو متوسط ومستطرق مع الجزء الداخلي المذكور للغلاف الخارجي المذكور والخزان المذكور على جوانبه المقابلة من خط الإدخال input المذكور؛

(د) مضخة واحدة على الأقل متصلة ومستطرقة مع خط الإدخال المذكور لتدوير بشكل مستمر المائع الهيدرولي المذكور من الخزان المذكور من خلال خط الإدخال input المذكور والغلاف الخارجي المذكور وخط الإخراج output المذكور ورجوعاً خلال الخزان المذكور؛ و

(هـ) دائرة تحكم بمضخة واحدة على الأقل متصلة بالمضخة المذكورة لإدارتها بمعدلات مختارة لتدوير المائع الهيدرولي المذكور خلال الغلاف الخارجي المذكور عند ضغوط مختارة.

١٣- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ١٢ يشتمل كذلك على وسيلة متصلة ومستطرقة مع خطي الإدخال input والإخراج output المذكورتين لترشيح مادة دقائقية من المائع

الهيدرولي المذكور.

١٤- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ١٢ يشتمل كذلك على وسيلة متصلة ومستطرقة مع خط الإخراج output المذكور لتبريد المائع الهيدرولي المذكور.

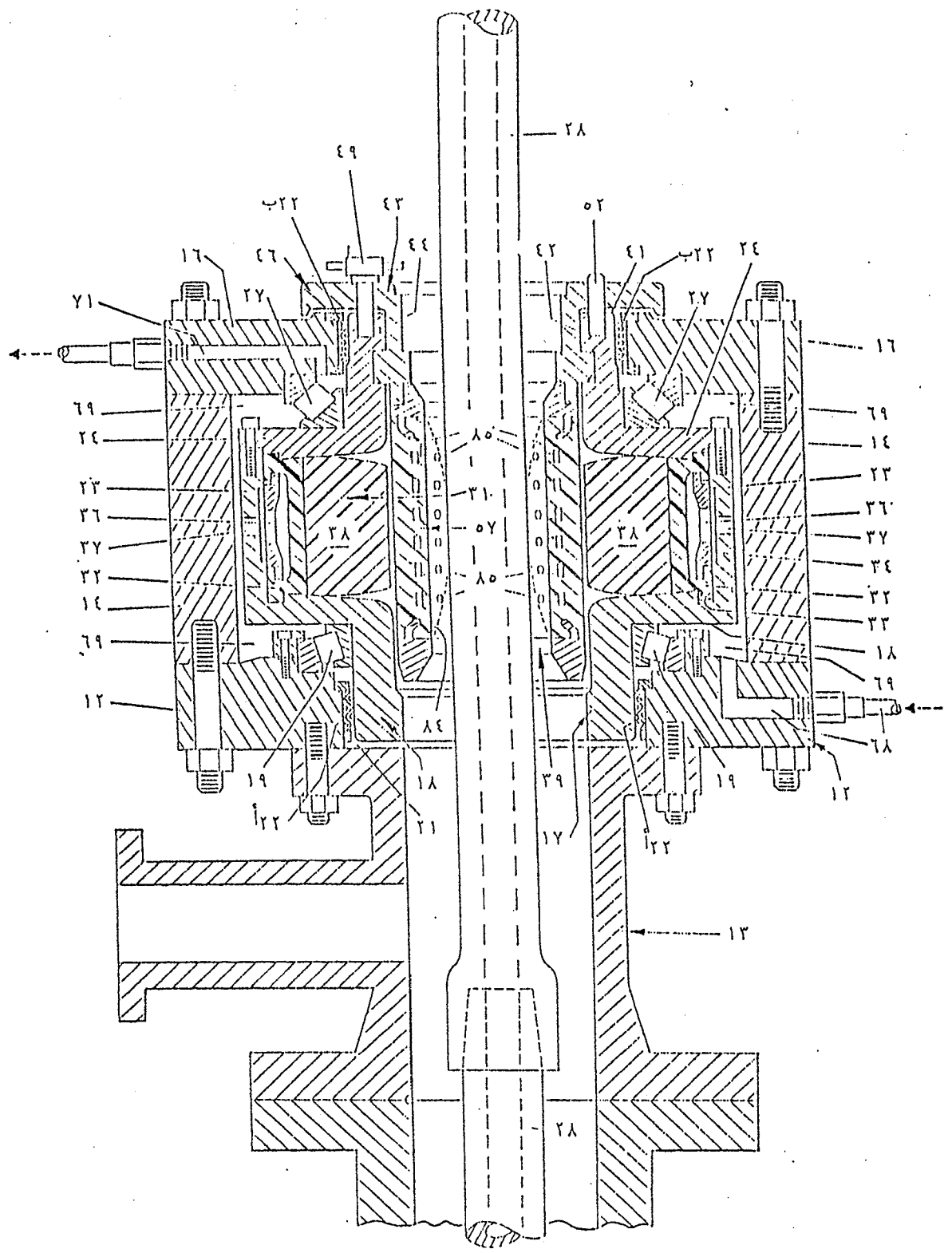
١٥- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ١٢ يشتمل كذلك على وسيلة لضبط الضغوط المختارة المذكورة داخل الغلاف الخارجي المذكور عند ضغط محدد مسبقاً يزيد بفروق طفيفة عن ضغوط حفرة البئر المتولدة في بكرة التغليف المذكورة عن طريق تدفق داخلي فيها لمائع حفرة البئر.

١٦- جهاز كما وصف في عنصر الحماية ١٥ حيث أن وسيلة ضبط الضغط المذكورة تشتمل على :

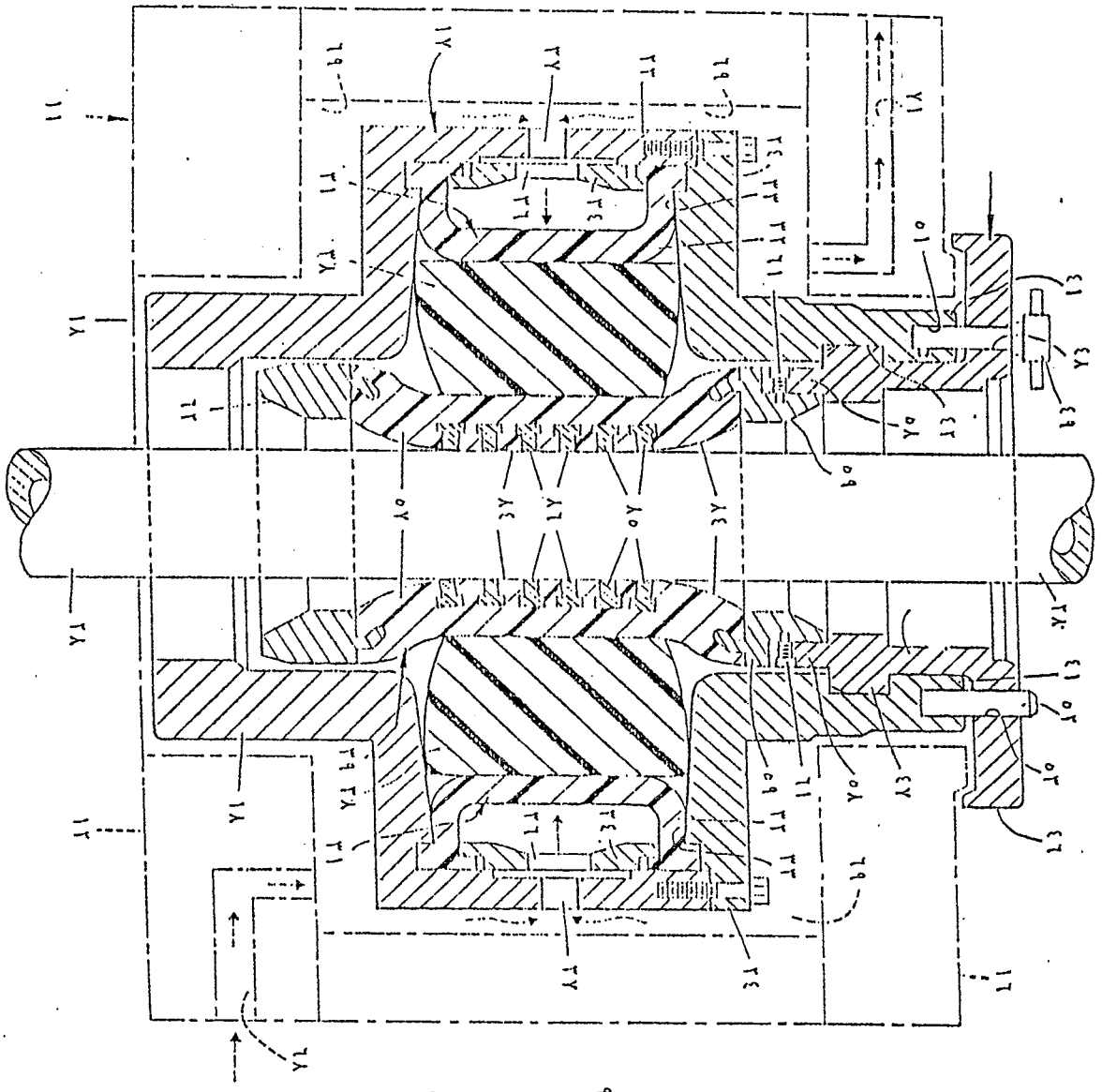
(أ) محول طاقة transducer أول متصل ومستطرق مع خط الإدخال input المذكور لجس بشكل متكرر الضغط داخل الغلاف الخارجي المذكور؛

(ب) محول طاقة transducer ثانٍ متصل بخط تغليف متصل ومستطرق مع بكرة التغليف المذكورة لجس بشكل متكرر الضغط في داخلها؛

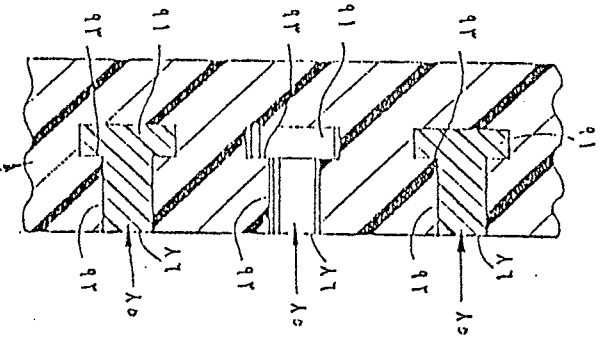
(جـ) وسيلة حاسب آلي متصلة إلكترونياً بمحولي الطاقة transducer الأول والثاني المذكورين وبدائرة التحكم بالمضخة المذكورة لتلقي إشارات أولى وثانية من محولي الطاقة الأول والثاني المذكورين والتي تشير إلى قيم الضغوط المذكورة التي تم جسها على نحو متكرر وبالتالي إرسال إشارة تحكم على نحو متكرر إلى دائرة التحكم بالمضخة المذكورة لتشغيل المضختين المذكورتين وبالتالي توليد ضغوط هيدرولية hydraulic مختارة في الغلاف الخارجي المذكور عند ضغط محدد مسبقاً يزيد بفرق ضئيل على ضغوط حفرة البئر المذكورة المتولدة في بكرة التغليف المذكورة.


٢٨
٤٩
٢٢ب
٤٣
٥٢
١٦
٤٦
٤٤
٤٢
٤١
٢٢ب
٢٤
٧١
٢٧
٢٧
١٦
٦٩
٢٤
٨٥
٣١
٥٧
٨٥
٣٨
٣٨
٦٩
١٤
٢٣
٣٦
٣٧
٣٤
٣٢
٣٣
١٨
٦٩
١٢
٨٤
٦٨
١٩
١٨
٣٩
١٩
١٢
٢٢أ
٢١
١٧
٢٢أ
١٣
٢٨

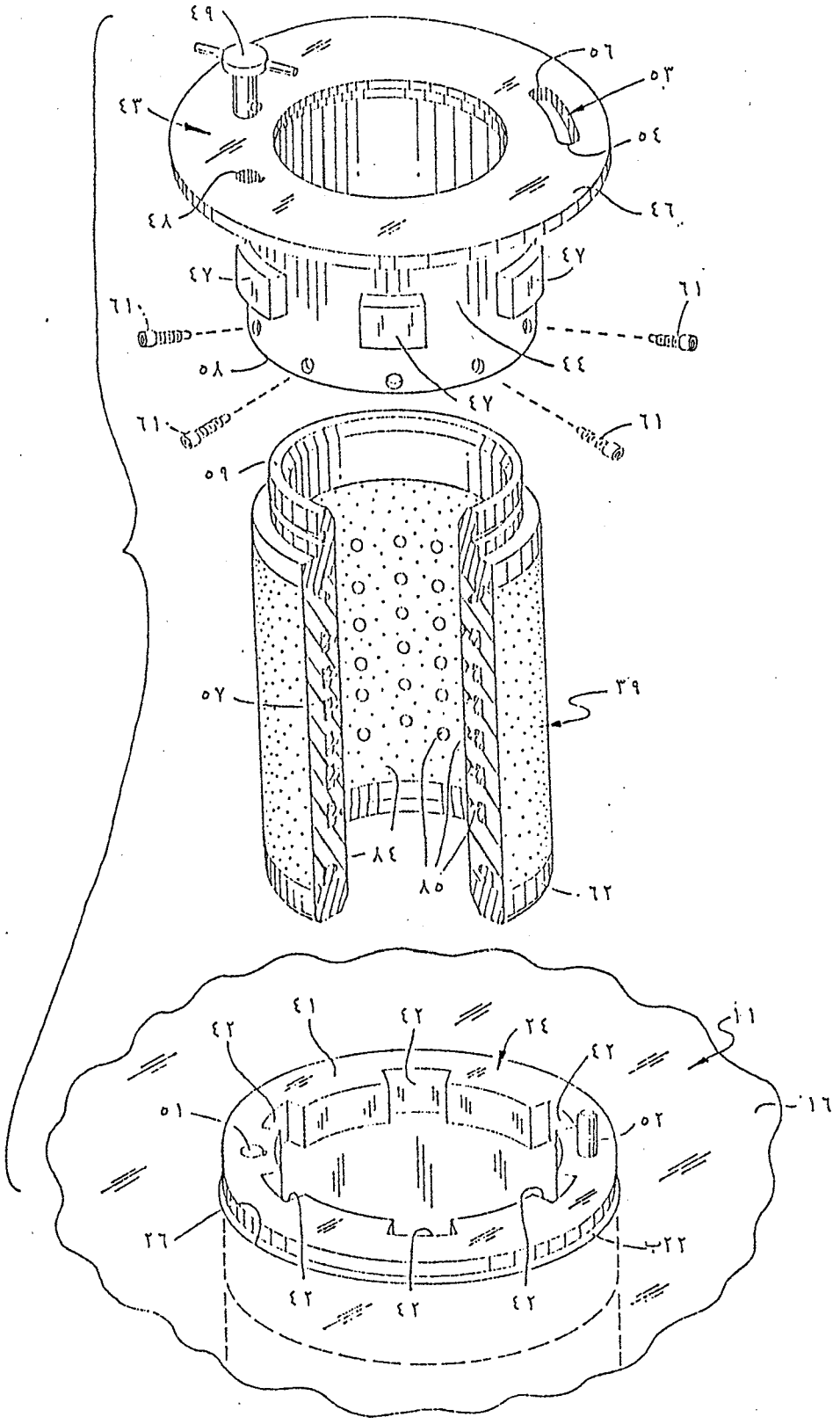
الشكل (١)



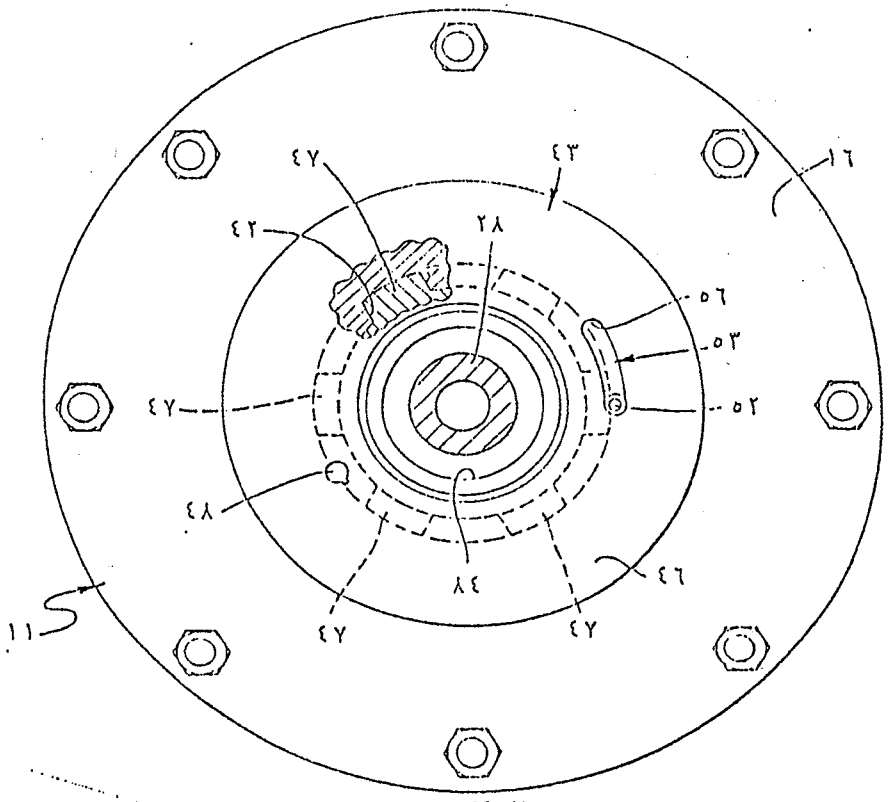
الشكل (٢)



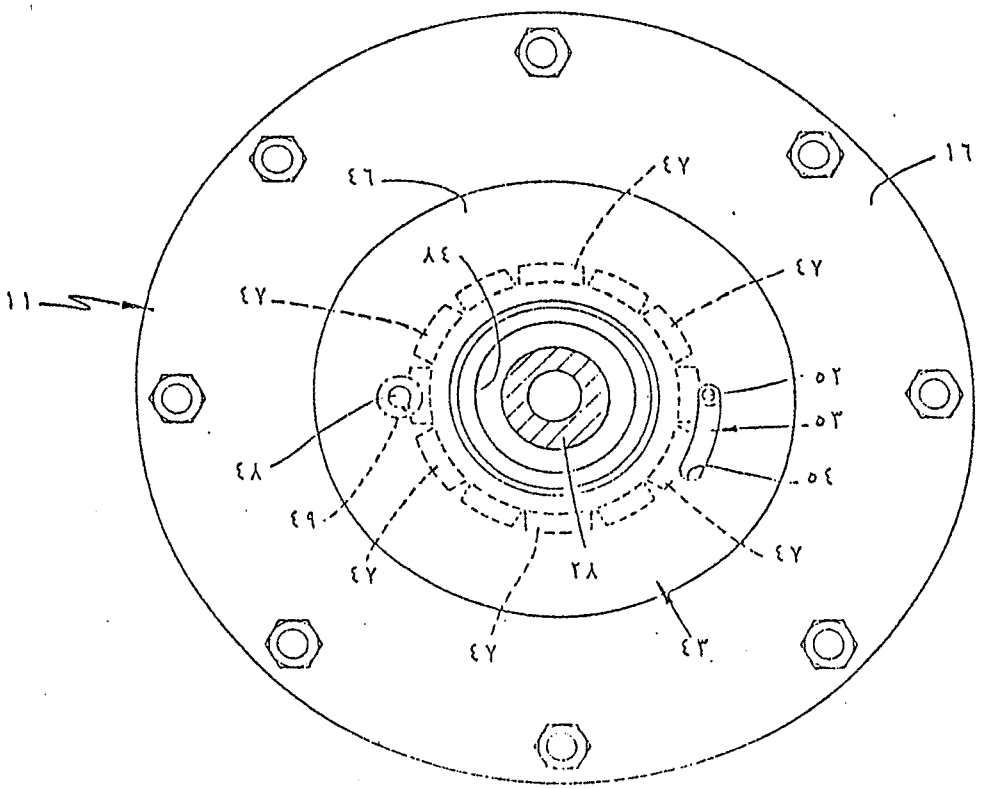
الشكل (٧)


٤٩
٥٦
٥٣
٤٣
٥٤
٤٦
٤٨
٤٧
٤٧
٦١
٦١
٥٨
٤٤
٤٧
٦١
٦١
٥٩
٣٩
٥٧
٨٤
٨٥
٦٢
١١
٤١
٤٢
٤٢
٢٤
٤٢
١٦
٥١
٥٢
٢٦
٢٢ب
٤٢
٤٢
٤٢

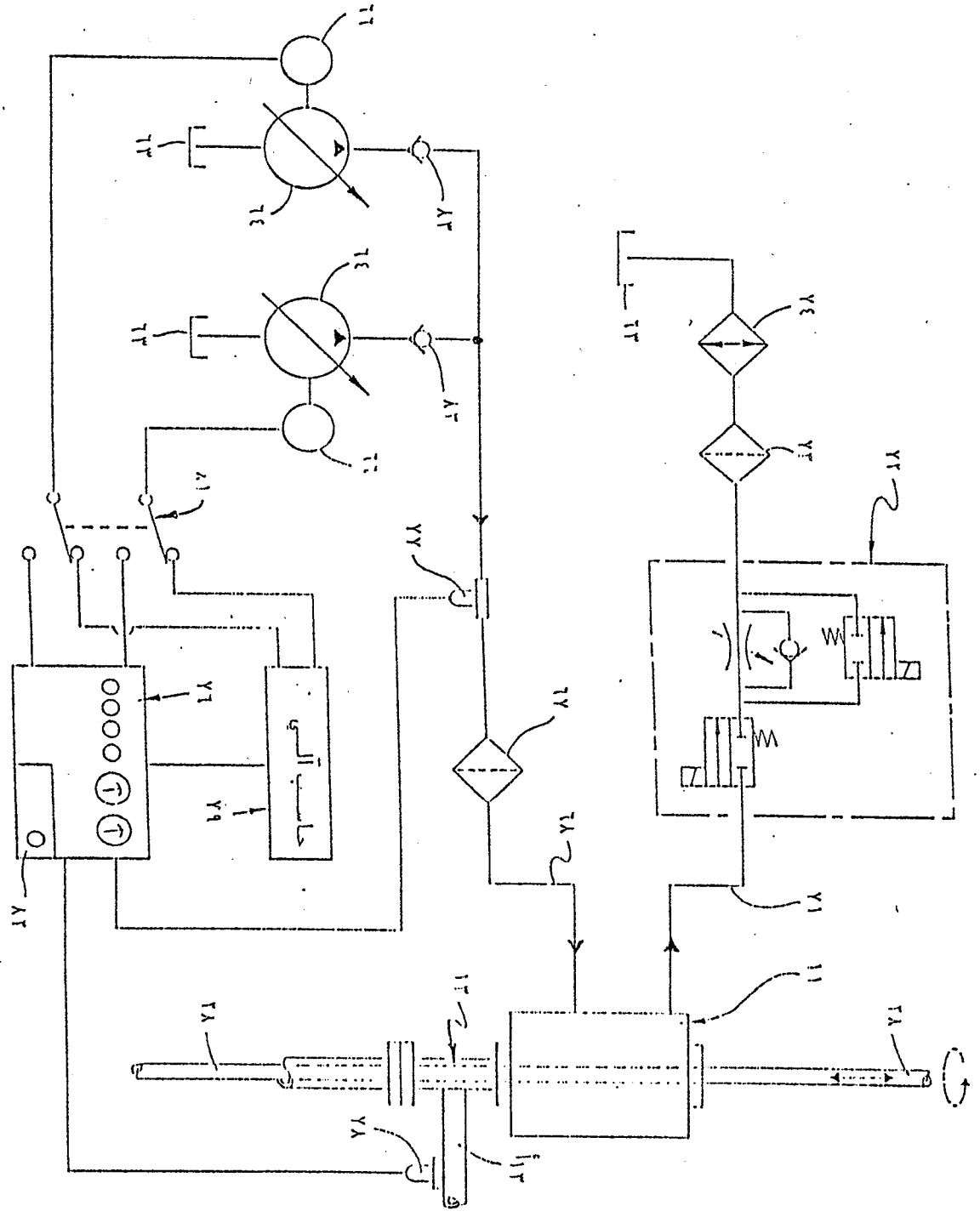
الشكل (٣)



الشكل (٤)



الشكل (٥)



الشكل (٦)