ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34915 B1

(51) Cl. internationale :
E21B 33/064; E21B 43/01

(43) Date de publication :
01.02.2014

---

(21) N° Dépôt :
36193

(22) Date de Dépôt :
15.08.2013

(30) Données de Priorité :
18.01.2011 US 61/433,757

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2012/021489 17.01.2012

(71) Demandeur(s) :
NOBLE DRILLING SERVICES INC., 13135 S. Dairy Ashford Road, Suite 800 Sugar Land TX 77478 (US)

(72) Inventeur(s) :
LYLE, Orlan

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

---

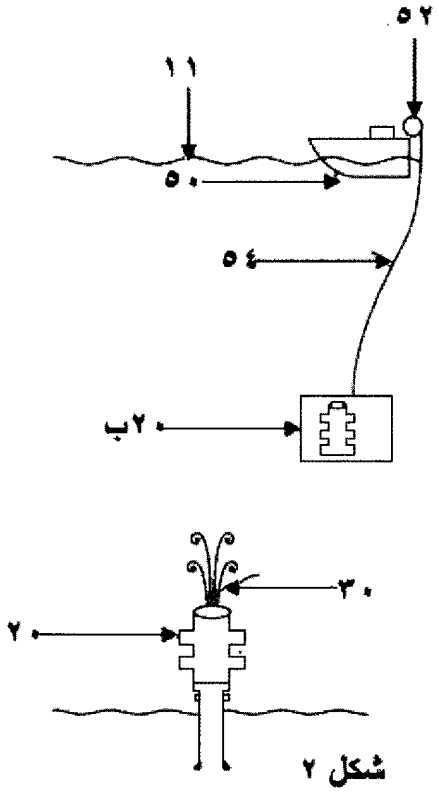
(54) Titre : **PROCÉDÉ DE COIFFAGE DE PUITS DANS ÉVÈNEMENT DE DÉFAILLANCE DE BLOC OBTURATEUR DE PUITS SOUS-MARIN**

(57) Abrégé : L'invention porte sur un procédé de coiffage d'un puits de forage sous-marin ayant un bloc obturateur de puits défaillant à proximité du fond d'une étendue d'eau, ledit procédé comprenant la descente d'un système de bloc obturateur de puits de remplacement dans l'eau à partir d'un navire à la surface de l'eau. Le système de bloc obturateur de puits de remplacement comprend une source de pression hydraulique disposée à proximité d'éléments de fermeture de puits sur le système de bloc obturateur de puits de remplacement. Le système de bloc obturateur de puits de remplacement est couplé au bloc obturateur de puits défaillant. Les éléments de fermeture de puits sur le système de bloc obturateur de puits de remplacement sont actionnés à l'aide de la source de pression hydraulique.

(طريقة لسد بئر في حالة فشل مانع التدفق المفاجئ تحت سطح البحر)

الملخص

يتعلق الاختراع بطريقة لسد حفرة بئر تحت سطح البحر بها مانع تدفق مفاجئ بالقرب من قاع سطح مائي تتضمن إنزال نظام مانع تدفق مفاجئ بديل داخل الماء من سفينة على سطح الماء. ويتضمن نظام مانع التدفق المفاجئ البديل مصدر ضغط هيدروليكي موضوع بالقرب من عناصر إغلاق بئر على نظام التدفق المفاجئ البديل. ويتم إقران نظام التدفق المفاجئ البديل بمانع التدفق المفاجئ الفاشل. ويتم تشغيل عناصر إغلاق البئر الموجودة على نظام التدفق المفاجئ البديل باستخدام مصدر الضغط الهيدروليكي.



شكل ٢

(طريقة لسد بئر في حالة فشل مانع التدفق المفاجئ تحت سطح البحر)

الوصف الكامل

01 FEV 2014

المجال التقني:

[0001] يتعلق الإختراع بصورة عامة بمجال حفر حفر بئر تحت قاع سطح مائي مثل بحيرة أو محيط. ويتعلق الإختراع بصفة خاصة بطرق لإيقاف تدفق غير مُتحكم به من الموائع من مثل تلك الآبار في حالة فشل وسائل التحكم بدفق المائع القائم.

الخلفية التقنية:

[0002] يتضمن حفر حفر البئر داخل تكوينات صخرية تحت قاع سطح مائي من بحيرة أو محيط وضع وحدة حفر متحركة بعيدة عن الشاطيء (MODU) أعلى سطح الماء، ونموذجياً أعلى المكان الذي يتم به بدء حفر حفرة البئر بقاع الماء. وتنشر (MODU) معدات لحفر "فجوة بالسطح" أو قسم من حفرة البئر من قاع الماء إلى عمق منتقى تحت قاع الماء. وبمجرد الوصول لعمق فجوة السطح، يتم نموذجياً إدخال أنبوب يطلق عليها "غلاف سطح" وتُثبت بالأسمنت في موضعها. ولحفر أبعد بحفرة البئر لتكوينات منتقاه، مثل التي يُعتقد بوجود الهيدروكربونات بها، يتم نموذجياً تثبيت وسيلة يُطلق عليها "ماسورة منع التدفق المفاجيء" (المشار إليها فيما بعد BOP) بشفة أو واصلة شبيهة موضوعة بأعلى الغلاف السطحي. يرجى النظر مثلاً للبراءة الأمريكية رقم 6554247 (6,554,247) الصادرة لـ Berckenhoff وآخرون لوصف مثال عن BOP.

[0003] وتتضمن (BOP) "مكبس" واحد أو أكثر أو وسائل قد تكون قريبة لتكوين مانع تسرب مسيك للضغط، نموذجياً باستعمال ضغط هيدروليكي لمشغلات المكابس. ويتم توفير

المكابس لغلق البئر بصورة هيدروليكية في حالة حفر البئر من خلال تكوينات لها ضغط مائع يتخطى الضغط الهيدروستاتيكي أو الهيدروديناميكي للمائع ("طمي حفر") المستخدم لحفر حفرة البئر. وفي تلك الأحداث، من المعروف بالفن أن دخول موائع التكوين داخل طمي الحفر، وبصفة خاصة الغاز الطبيعي، يمكنه تغيير ضغط طمي الحفر بحفرة البئر، وبالتالي يتم السماح بدخول مائع إضافي إلى حفرة البئر. وقد يتم تشغيل (BOP) في مثل تلك الأجواء لمنع تكوين التفريغ غير المتحكم به بالمائع داخل حفرة البئر، بينما تتم ملائمة ضغط المائع بحفرة البئر من وحدة (MODU). أنظر البراءة الامريكية رقم 6499540 (6,499,540) الصادرة لـ (Schubert) وآخرون مثلاً والبراءة الامريكية رقم 6474422 (6,474,422) الصادرة لـ (Schubert) وآخرون لشرح الأجواء المؤدية للحاجة لتشغيل (BOP) وكيفية إبعاد المائع الذي دخل حفرة البئر بآمان.

[0004] وقد تكون وحدة (MODU) منصة حفر طافية (مثل منصة شبه غاطسة أو سفيتة حفر) ليست مدعمة من بنية تمتد لقاع الماء. ويتضمن الحفر من منصة حفر طافية نموذجياً تركيب أنبوب من وحدة (MODU) بسطح الماء إلى وصلة على (BOP) يُطلق عليها "رافع". ومن المعروف أيضاً بالفن إمكانية حفر حُفّر بئر تحت قاع الماء بدون رافع. أنظر مثلاً البراءة الامريكية رقم 4149603 (4,149,603) الصادرة لـArnold . ومن المعروف أيضاً بالفن إمكانية استخدام وحدات (MODUs) الداهمة لقاع الماء (مثل وحدات حفر " jackup " أو البحرية النقالة) لحفر آبار بئر تحت قاع الماء.

[0005]بغض النظر عن نوع وحدة (MODU) المستخدمة أو سواء استخدم نظام الحفر رافع حفر، يتضمن حفر تحت سطح البحر يتضمن استخدام نظام (BOP) بالقرب من قاع الماء ومُركّب على غلاف السطح، نموذجياً مجموعة من مُجمعات الضغط الهيدروليكية المشحونة لضغط منتقى، وصمامات تحكم ووسائل أخرى بحيث يمكن تشغيل نظام (BOP) من وحدات

التحكم الموضوعة على (MODU). وترسل وحدات التحكم إشارات تحكم كهربية و/ أو هيدروليكية إلى صمامات التحكم لتشغيل العناصر المختلفة لـ(BOP) عند الحاجة. أنظر براءة Berckenhoff'247 مثلاً.

[0006]وتطلب أغلب الوكالات الحكومية ذات السلطة التنظيمية على عمليات الحفر من النوع سالف الوصف أن يتم اختبار نظام (BOP) بأوقات محددة لتأكيد العملية الصحيحة. وبالرغم من تلك الطلبات، وبالرغم من بذل أفضل الجهود لكيانات التعهد (MODU) لتأكيد العملية الصحيحة لـ(BOPs)، فقد ثبت فشل أنظمة (BOPs). وقد يصاحب هذا الفشل تدمير مأسوي للملكية متضمناً فقد كلي لـ(MODU)، إصابة للأشخاص وفقدان الحياه. وفي مثل تلك الظروف أيضاً، متضنة فقدان وحدة (MODU)، قد يحدث تفريغ غير متحكم فيه للموائع من التكوينات تحت السطحية لفترة ممتدة من الوقت بينما يتم وضع ونشر المعدات التي ستغلق أو تسد البئر على مكان حفرة البئر. وقد يؤدي هذا التفريغ غير المتحكم به إلى تلف بيئي إلى حد كبير. وتتطلب أيضاً الطرق المعروفة بالفن لسد حفرة بئر بنظام (BOP) فاشل تأمين وحدة (MODU) أخرى وتحريكها للمكان مع مخاطرة مصحوبة لتلف الملكية ومخاطرة بحياه الأشخاص. ويظل أيضاً اعتماد مثل تلك الطرق المعروفة على استخدام مضخات المائع على مركبات للتشغيل عن بعد (ROVs) لتشغيل مُشغلات تعمل هيدروليكياً لغلق حفرة البئر حيال دفق مائع إضافي. ولأن المضخات على (ROV) نموذجية يكون لها قدرة تدفق محدودة، فقد تأخذ كمية ممتدة من الوقت لغلق المشغلات التي تعمل هيدروليكياً.ويعمل استغراق هذا الوقت الممتد بينما يتم تفريغ المائع من حفرة البئر على المخاطرة بتآكل وسائل منع التسرب، مما يجعل الطرق المعروفة لسد حفرة بئر تحت سطحية خاضعة لمخاطرة الفشل الملازم.

[0007] والمطلوب طريقة لسد حفرة بئر تحت سطح البحر لها ماسورة (BOP) منهارة يمكن تشغيلها بسرعة لخفض مخاطرة إنهيار عنصر مانع للتسرب، ويمكن نشرها من أي سفينة مما

يقضي على ضرورة الحصول على وحدة (MODU) أخرى في حالة فقدان (MODU) التي حفرت البئر، أو استخدام وحدة (MODU) أخرى لتكملة عملية أي وحدة (MODU) لا تزال بالقرب من موقع حفرة البئر.

الكشف عن الإختراع:

[0008] تتضمن طريقة لسد حفرة بئر تحت سطح البحر لها مانع تدفق مفاجيء منهار بالقرب من قاع سطح مائي وفقاً لأحد جوانب الإختراع إنزال نظام إحلال مانع للتدفق المفاجيء داخل الماء من سفينة على سطح الماء. ويتضمن مانع التدفق المفاجيء والإحلال مصدر ضغط هيدروليكي بالقرب من عناصر غلق بئر على نظام الإحلال المانع للتدفق المفاجيء. ويتم إقران نظام الإحلال المانع للتدفق المفاجيء بمانع إنهيار التدفق المفاجيء. ويتم تشغيل عناصر غلق البئر على نظام الإحلال المانع للتدفق المفاجيء باستخدام مصدر الضغط الهيدروليكي.

[0009]وسوف تتضح جوانب ومزايا أخرى للإختراع من الوصف التالي وعناصر الحماية المرفقة.

وصف الرسوم والأشكال:

[0010]يعرض شكل 1 منصة حفر طافية مثالية لحفر حفرة بئر تحت قاع سطح مائي.

[0011] يعرض شكل 2 إنزال نظام إحلال (BOP) على نظام (BOP) فاشل باستخدام ونش من سفينة على سطح الماء.

[0012] يعرض شكل 3 إقران إحلال (BOP) بـ(BOP) الفاشل باستخدام (ROV).

[0013]تعرض الأشكال من 4أ إلى 4د منظراً مفككاً لإحلال (BOP).

[0014] تعرض الأشكال من 5 إلى 8 مناظر متنوعة لإحلال (BOP).

[0015] يعرض شكل 9 وصلة مائع مثالية بأنبوب حفر لضخ المائع داخل حفرة البئر تحت إحلال (BOP).

[0016] يعرض شكل 10 إحلال (BOP) مُجمّع بـ (BOP) الفاشل متضمناً خط المائع المعروض بشكل 9.

الوصف التفصيلي:

[0017]يتم شرح تجسيدات متنوعة بالإختراع في هذا الصدد في سياق عمليات الحفر من منصة حفر طافية. ومع ذلك، يجب أن يتم بوضوح فهم أن الطرق والأنظمة وفقاً للإختراع قابلة للإستعمال أيضاً بوحدات حفر داعمة لقاع ماء، وبالتالي لا يكون استعمال الطريقة وفقاً للإختراع الحالي للحفر من منصة حفر طافية للحد من منظور الإختراع الحالي. يعرض شكل 1 تخطيطياً منصة حفر طافية 10، مثل تجهيزة حفر شبه مغمورة بالماء أو سفينة حفر، على سطح مسطح مائي 11 مثل المحيط حيث يتم استخدام منصة الحفر الطافية 10 لحفر حفرة بئر 16 في تكوينات 17 تحت قاع 11أ مسطح الماء 11.ويتم حفر حفرة البئر 16 نموذجياً بواسطة سلسلة أنابيب حفر 14 تتضمن (لا يتم عرض أي منها منفصلاً) شرائح لأنبوب الحفر الذي قد يتم إقرانه بطريقة ملولبة طرفاً بطرف، مُثبتات متنوعة، أطواق حفر، أنبوب حفر ثقيلة الوزن، وأدوات أخرى حيث يتم استخدام كل منهم لتحويل لقمة حفر 15 موضوعة بالطرف السفلي لسلسة أنابيب الحفر 14. وكما هو معروف بالفن، يتم ضخ مائع الحفر إلى أسفل داخل سلسة أنابيب الحفر 14، ويخرج من خلال لقمة الحفر 15 ويعود لمنصة الحفر الطافية 10 للتشغيل. وقد يصل رافع 18 الجزء العلوي لحفرة البئر 16 بمنصة الحفر الطافية 10 لتكوين

مجرى لعودة مائع الحفر إلى منصة الحفر الطافية 10. وتصبح معدات التحكم بضغط مائع حفرة البئر، المشار إليها بطريقة تجميعية كمانع دفق مفاجيء (BOP) والمعروضة بصورة عامة عند 20 والتي تتضمن عناصر منع التسرب أو غلق البئر (لا تُعرض منفصلة) لغلق حفرة البئر 16 هيدروليكياً تحت (BOP) 20 في حالة غلق حفرة البئر 16، ضرورية. ويتم التحكم بـ 20BOP نموذجياً من منصة الحفر الطافية 10 بإرسال إشارات تحكم بخطوط تحكم مناسبة 20أ من أنواع معروفة بالفن.

[0018]وفي المثال الحالي، قد يتضمن الرافع 18 خط تعزيز 22 مقرن بالقرب من طرف (BOP) أو بالنظام (BOP) 20، المفتوح والمغلق إنتقائياً بواسطة صمام خط معزز 22أ. وقد يُكوّن خط التعزيز 22 ممر مائع آخر من منصة الحفر الطافية 10 إلى حفرة البئر 16 عند إرتفاع (عمق) بالقرب من (BOP) 20. وقد يتضمن الرافع 18 أيضاً أداة فصل رافع 24 من أي نوع معروف بالفن كالتي يمكن الحصول عليها من (Cooper Cameron, Inc., Houston TX). وقد يتم وضع أداة فصل الرافع 24 بالرافع 18 عند عمق منتقى تحت سطح الماء. وتفضيلياً ما يتم وضع أداة فصل الرافع 24 بأقل عمق ضحالة بالماء الذي لم يتأثر إلى حد كبير بفعل الأعاصير على سطح الماء. ويُعتقد حالياً أن مثل هذا العمق يبلغ حوالي 500 قدم. فعلى سبيل المثال، عند عمل تحضيرات العاصفة، فقد يتم إقران الرافع 18 بأداة فصل الرافع 24، الممنوعة من التسرب هيدروليا وقد يتم استرداد القطاع العلوي من الرافع 18 من أداة فصل الرافع 24 إلى السطح (أي، عند منصة الحفر الطافية 10) على المنصة الطافية 10 التي قد يتم عليها تحريك منصة الحفر الطافية 10 من موقع حفرة البئر للآمان.

[0019] وبينما يتضمن الوصف السابق للحفر من منصة طافية استخدام رافع حفر، يجب أن يُفهم بوضوح أن الطرق وفقاً للإختراع الحالي قابلة للتطبيق بصورة مساوية مع ما يُطلق عليها أنظمة الحفر تحت سطح البحر "بلا رافع"، والتي يتم بها عودة المائع العائد من حيز حلقي بحفرة

البئر 16 (كائن بين سلسلة أنابيب الحفر 14 وجدار حفرة البئر 16) إلى منصة الحفر الطافية 10 بواسطة خط مائع منفصل (غير معروض). في مثل تلك الأنظمة، قد يتم تثبيت رأس دوار للتحكم (RCH)، مُحوّل دوار أو وسيلة مشابهة بقمة (BOP) 20 لمنع تفريغ المائع من الحيز الحلقي إلى الماء، ولتحويل دفق مائع الحفر من الحيز الحلقي بالكامل إلى خط العودة (غير معروض). وتُعرف هذه الأنظمة بالفن أيضاً لتتضمن مضخات رفع طمي (غير معروضة) لإنزال ضغط المائع بالحيز الحلقي تحت الضغط الهيدروستاتيكي الناتج عن المدى الرأسي (ارتفاع) طمي الحفر بالحيز الحلقي وخط العودة إلى المنصة 10. ويكون استخدام مثل تلك الأنظمة لعودة مائع الحفر بلا رافع بمنظور الإختراع الحالي. أنظر على سبيل المثال البراءة الأمريكية رقم 4149603 (4,149,603) الصادرة لأرنولد (Arnold).

[0020]يعرض شكل 2 فشل (BOP) 20، ويسمح بتفريغ غير متحكم به للمائع 30 من داخل حفرة البئر (16 بشكل 1) إلى داخل الماء 11. ويتضمن الفشل في السياق الحالي على سبيل المثال وليس الحصر فشل المشغلات (غير معروض) على (BOP) 20 للتشغيل لكي يتم غلق وسائل غلق حفرة البئر ("المكابس" التي لا تعرض بصورة منفصلة) داخل (BOP) 20، وفشل عناصر منع التسرب (التي لا تعرض بصورة منفصلة) على المكابس (غير معروضة) للتسبب بمانع تسرب مسيك للمائع بحفرة البئر (16 بشكل 1) عند تشغيل المشغلات.

[0021] وقد تعمل سفينة 50 على سطح الماء 11 على إنزال نظام إحلال (BOP) 20ب إلى الماء 11 بإمتداد كابل 54 من ونش 52. وفي المثال الحالي، يتم عرض منصة الحفر الطافية (10 بالشكل 1) والرافع (18 بالشكل 1) كغائبين. ولتحديد منظور الإختراع فقد يتم مع ذلك استخدام منصة الحفر الطافية (10 بالشكل 1) لإنزال نظام إحلال (BOP) 20ب بواسطة الونش أو أي وسيلة أخرى، إذا ما كانت منصة الحفر الطافية (10 بالشكل 1) لا تزال موضوعة بالقرب من الموقع الجيوديستي لحفرة البئر. وفي حالة فقد منصة الحفر الطافية (10

بالشكل 1) أو تحريكها بعيداً عن الموقع الجيوديستي لحفرة البئر لأغراض الآمان (كمثال وليس للحصر، تفريغ الغاز الطبيعي في الماء مما يخفض من قابليتها للطفو)، وقد تكون السفينة 50 من أي نوع من السفن متضمنة أولئك الذين ليس على متنهم معدات لحفر حفرة بئر، كما هو موجود بمنصة حفر (كالتي بالشكل 1).

[0022] وعند امتداد نظام الإحلال (BOP) 20ب إلى عمق بالماء بقمة (BOP) 20 الفاشل، وبالإشارة إلى الشكل 3، قد يتم تشغيل مركبة مُشغلّة عن بعد (ROV) 56 بالماء وممدودة بإشارات التحكم والقدرة من سفينة نشر (مثل، 50 بالشكل 2) على سطح الماء (ليس بالشكل 3) نموذجياً من خلال خط سري 58. وقد يتم استخدام (ROV) 56 لإقران نظام الإحلال (BOP) 20ب بقمة (BOP) 20 الفاشل. وقد يتم احتواء نظام الإحلال (BOP) 20ب في إطار أو هيكل متعرك 104 (سيتم شرحة أكثر تفصيلاً أدناه بالإشارة لشكل 4) وقد يتضمن خط هيدروليكي 107أ يمكن غلقه بالنسبة إلى دفق المائع باستخدام صمام تحكم 107 واحد أو أكثر. وقد يتم فتح صمام (صمامات) التحكم 107 بوقت متأخر حيث يكون من الممكن عمل إتصال مائع داخل حفرة البئر عند موضع أدنى نظام الإحلال (BOP) 20ب بحيث يمكن ضخ الموائع داخل حفرة البئر (16 بالشكل 1) بعد غلق حفرة البئر للدفق منها بتشغيل المكابس (غير معروضة بصورة منفصلة) بنظام الإحلال (BOP) 20ب.

[0023] ويتم عرض مثال عن نظام الإحلال (BOP) 20ب بمنظر مفكك بالأشكال من 4أ إلى 4د. وقد يتم تركيب المكونات الرئيسية لنظام الإحلال (BOP) 20ب أو الأحرى مصاحبتها للإطار أو الهيكل المتعرك 104 (شكل 4ج) المذكور أعلاه. وفي إشارة للشكل 4ب، وبصفة عامة، يتضمن نظام الإحلال (BOP) 20 غالبية مكونات نظام (BOP) نموذجي تحت سطح البحر، متضمناً مُركمات ضغط 101، 102 ووحدة تحكم بالضغط مشغلة

هيدروليكياً (غير معروضة بصورة منفصلة). ويعرض شكل 4أ وسيلة غلق بئر أو تجميعة مكبس 111، مقرن رابط 112 على جانب علوي لتجميعة المكبس 111، وموصل علوي 113 لتمكين تثبيت حزمة رافعة بحرية سفلية (LMRP) بسقاطة بنظام الإحلال (BOP) 20ب عند الرغبة. ويتم عرض الوصلات لضخ المائع تحت تجميعة المكبس 111 كجزء من المقرنات من 109أ (خرطوم بالشكل 9)، 109 و108.

[0024]ويتم نموذجياً شحن مُركّمات الضغط 101، 102 0شكل 4ب) مسبقاً لضغط منتقى، وقد يتم تعويض الضغط بالضغط الهيدروستاتيكي للماء عند عمق قاع الماء، بحيث قد يكون ضغط التشغيل لنظام الإحلال (BOP) 20ب متاحاً دون الحاجة لمضخات المائع، كما سيتم الشرح أدناه.

[0025]وما تزال الإشارة لشكل 4أ، فقد يتضمن قاع وسيلة الغلق أو تجميعة المكبس 111 مقرن 110 لتمكين تثبيت وسيلة الغلق أو تجميعة المكبس 111 بسقاطة بمقرن شبيه (غير معروض) على (BOP) الفاشل (20 بالشكل 2). وقد يتم أداء المقرن 110 بطريقة مشابهة لمقرن (LMRP) (غير معروض) بنظام (BOP)(20 بالشكل 2).

[0026] وقد يتضمن نظام الإحلال (BOP) 20ب كما بالشكل 4د لوحاً للتحكم لتشغيل تقليدي (ROV) 105 ولوح بيني 106 لصمامات تشغيل (غير معروضة بصورة منفصلة) لتشغيل وسيلة الغلق أو تجميعة المكبس 111 لإيقاف دفق المائع من حفرة البئر. وقد يتم وصل تلك الصمامات (غير المعروضة بصورة منفصلة) هيدروليكياً بين المشغلات على وسيلة الغلق أو تجميعة المكبس 111 (شكل 4أ) ومُخرج منظم (منظمات) الضغط (غير معروض) مقرن بمخرج ضغط المركمّات 101، 102 (شكل 4ب). ويتم أيضاً بشكل 4د عرض تجميعة بوابة صمام 107 مقرنة بوصلة خط المائع من نوع الحلقة 108 (شكل 4أ). وقد يتم

إقران وصلة خط المائع 108 (شكل 4أ) بأنبوب حفر ثانوي متشابك 109 (شكل 4أ- سيتم شرحه أكثر تفصيلاً أدناه). وقد تتحكم تجميعة بوابة الصمام 107 بالدفق من خلال الخط (107أ بالشكل 3) لتمكين ضخ المائع (أو الإطلاق المتحكم فيه للمائع) لنقطة أسفل نظام الإحلال (BOP) 20 ب عند تشغيله. ويتم وصف أمثلة غير محددة للمشغلات لتجميعة وسيلة الغلق ووسائل الغلق النموذجية بالبراءة الأمريكية رقم 6554247 (6,554,247) الصادرة لBerckenhoff وآخرون، والمدمجة هنا على سبيل الإشارة.

[0027]وقد يتم التجميع المسبق لكل المكونات السابقة لنظام الإحلال (BOP) 20 ب بعيداً عن موقع حفرة البئر والتحرك من موقع التجميع المسبق إلى موقع حفرة البئر باستخدام إطار شحن 103 (شكل 4ج) الموضوع تحت نظام الإحلال (BOP) المجمّع 20 ب متضمناً الهيكل المتعرك 104 (شكل 4ج). ولا يتطلب نظام الإحلال (BOP) 20 ب أي شكل من وصلة إشارة تحكم بالسطح (مثلاً، لوحدات التحكم على منصة الحفر الطافية) كما سيتم الإستخدام بصورة طبيعية بنظام (BOP) بقاع الماء أثناء الحفر. وفي المثال الحالي، قد يتم استخدام (ROV) (56 بشكل 3) لتشغيل صمامات التحكم على اللوح البيني 106 (شكل 4ج). وتعمل تلك القدرة على تمكين نظام الإحلال (BOP) 20ب من التشغيل (أي، لغلق حفرة البئر هيدروليكياً) دون الحاجة إلى عمل اتصال مباشر مع وحدة (MODU) أو سطح السفينة (منصة حفر داعمة بالقاع أو طافية)، أو أن يكون لها حتى وحدة (MODU) بالقرب من موقع حفرة البئر في الوقت الذي يتم فيه غلق حفرة البئر للدفق.

[0028] يعرض الشكلان 5 و6 على التوالي مناظر جانبية وطرفية لنظام إحلال (BOP) 20ب. ويعرض الشكل 7 مقطع عرضي لنظام إحلال (BOP) 20ب الذي يمكن ملاحظة خط المائع 107أ به. ويعرض شكل 8 منظر علوي لنظام إحلال (BOP) 20ب.

[0029]ويعرض شكل 9 مكونات يمكن استخدامها للمساعدة بضخ المائع داخل خط المائع (107أ في شكل 3) لتوفير تحكم بضغط المائع أيضاً بحفرة البئر أو لضخ مادة مانعة للتسرب بالداخل مثل الأسمنت لغلق حفرة البئر بصورة دائمة للإبتعاد الآمن عنها. وتتضمن المكونات مقرن متشابك 109 يمكن لولبته بأحد الأطراف بالطرف السفلي لسلسلة أنابيب الحفر (مثل 14 بالشكل 1) عند عودة المنصة (10 بالشكل 1) لموقع حفرة البئر أو يتم تأمين وحدة (MODU) أخرى والتحرك فوق موقع حفرة البئر. وقد يتم إقران المقرن المتشابك 109 عند الطرف الآخر بخرطوم 122. وقد يتم تدعيم الخرطوم 122 بصورة طافية بواسطة أداة طفو 120 بموضع كالذي بالشكل 9 لتوفير شكل مصيدة مائع بالخرطوم (على شكل S كما هو مبين) مع الإستمرار بترك قابلية طفو سلبية كافية للتجميعة الكاملة للخرطوم 122 والموصلات(109 والموصل المناظر 109أ بالطرف الآخر) بحيث يمكن تثبيت واصل أخر 109أ بسقاطة داخل واصل غلق 108 من نوع الطوق موضوع بأعلى خط المائع (107أ بالشكل 3). وقد يتم أداء الإتصال الأخير وعملية صمامات التحكم (106 بالشكل 4) وصمامات خط المائع (107أ بالشكل 3) بواسطة (ROV)، مثل ذاك المعروض بشكل 3 عند 56.

[0030] يعرض شكل 10 نظام الإحلال (BOP) 20ب مقرناً بقمة (BOP) الفاشل كما تم الشرح أعلاه. ويمكن لنظام الإحلال (BOP) 20ب توفير تحكم فعال بدفق المائع من حفرة البئر، مع مخاطرة أقل لفشل عنصر الغلق المانع للتسرب. وقد يتم الحصول على الفائدة السابقة كنتيجة لعملية سريعة نسبياً لمشغلات عنصر الغلق باستخدام الضغط الهيدروليكي المخزّن بالمركمات المصاحبة. وبالتالي، تزيد احتمالية غلق حفرة البئر بآمان مقارنة باستخدام الطرق المعروفة قبل الإختراع الحالي.

[0031]وبينما تم وصف الإختراع فيما يتصل بعدد محدود من التجسيدات، فإن المهرة بالفن، بالإستفادة من هذا الكشف، سيُقدّرون إمكانية إبتكار تجسيدات أخرى لا تبتعد عن منظور لبلإختراع لبذي يتم الكشف عنه في هذا الصدد. وفقاً لما سبق، يجب أن يكون منظور الإختراع محدوداً فقط بعناصر الحماية المرفقة.

5

عناصر الحماية

1- طريقة لسد حفرة بئر تحت سطح البحر بها مانع تدفق مفاجئ بالقرب من قاع سطح مائي تتضمن:

إنزال نظام مانع تدفق مفاجئ بديل داخل الماء من سفينة على سطح الماء. ويتضمن نظام مانع التدفق المفاجئ البديل مصدر ضغط هيدروليكي موضوع بالقرب من عناصر إغلاق بئر على نظام منع التدفق المفاجئ البديل.

ويتم إقران نظام التدفق المفاجئ البديل بمانع التدفق المفاجئ الفاشل.

ويتم تشغيل عناصر إغلاق البئر الموجودة على نظام التدفق المفاجئ البديل باستخدام مصدر الضغط الهيدروليكي.

2- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن تشغيل عناصر إغلاق البئر استخدام مركبة للتشغيل عن بعد لتشغيل صمام تحكم واحد على الأقل بالقرب من مصدر الضغط الهيدروليكي وفي إتصال مائع بين مصدر الضغط الهيدروليكي ومُشغلات لعناصر إغلاق البئر.

3- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن مصدر الضغط الهيدروليكي مُركمات موضوعة على هيكل متعرك مقرن بنظام منع التدفق المفاجيء البديل.

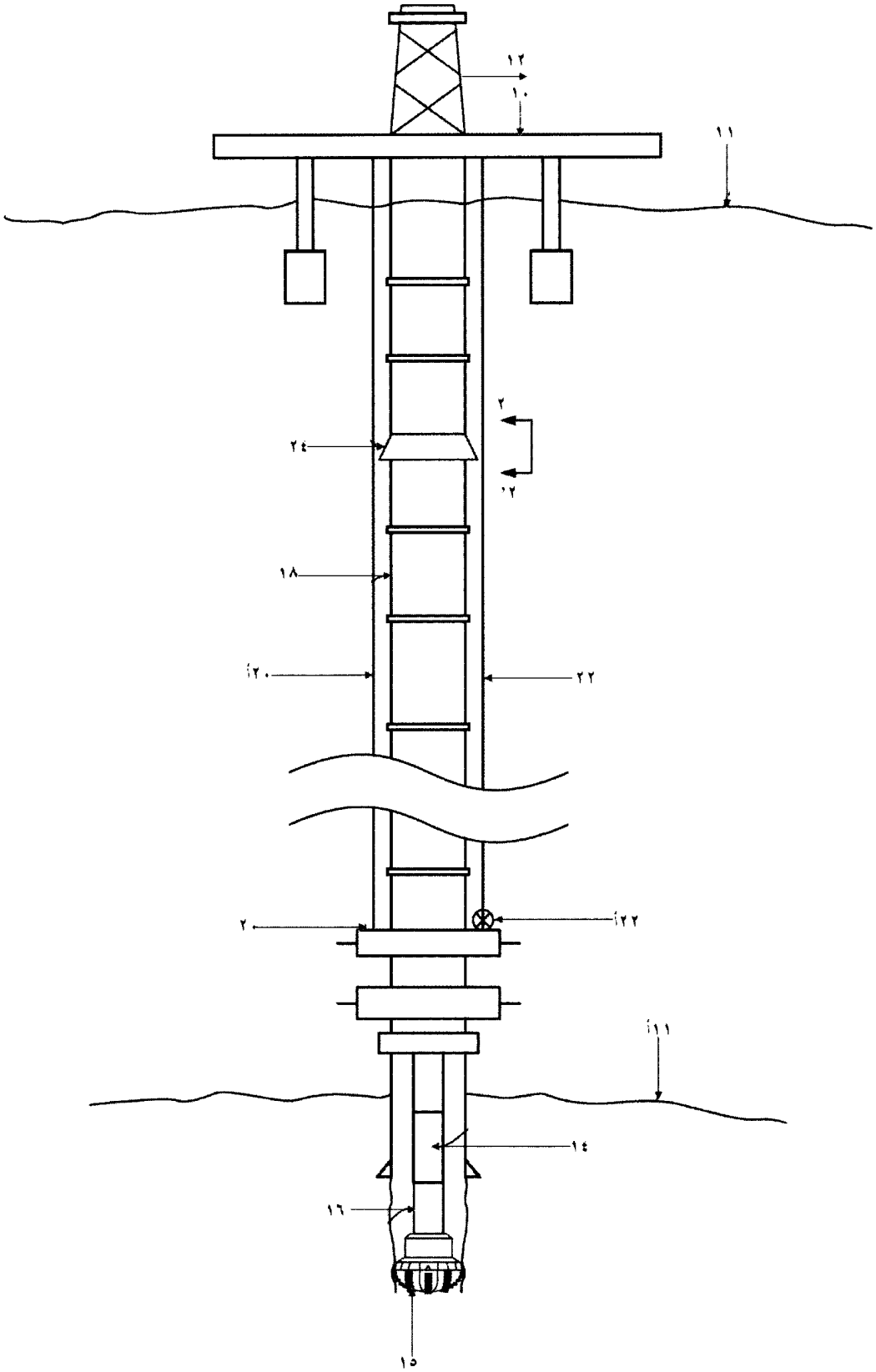
4- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن الإنزال مد كابل من ونش على سفينة.

5- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث تستثني السفينة معدات لحفر حفرة بئر.

6- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن أيضاً تحريك سفينة على سطح الماء بالقرب من الموقع الجيوديستي لحفرة البئر، وإقران مضخة بخط هيدروليكي في إتصال مائع مع حفرة البئر تحت نظام منع التدفق المفاجيء البديل، وفتح صمام لعمل إتصال هيدروليكي بين الخط الهيدروليكي والمضخة، وضخ مادة مانعة للتسرب داخل حفرة البئر تحت النظام المانع للتدفق المفاجيء البديل.

7- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث تتضمن المادة المانعة للتسرب أسمنت.

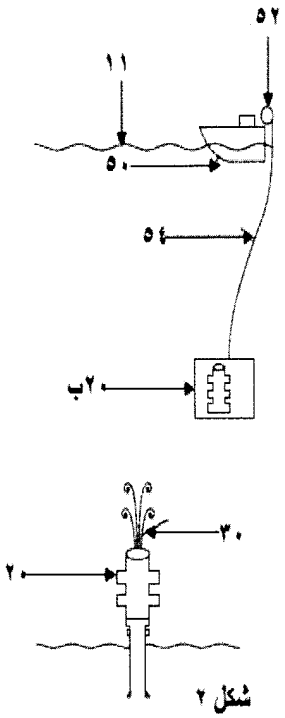
MA 34915B1



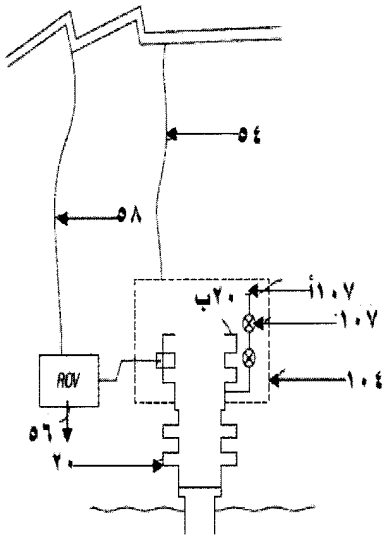
شكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 34915B1

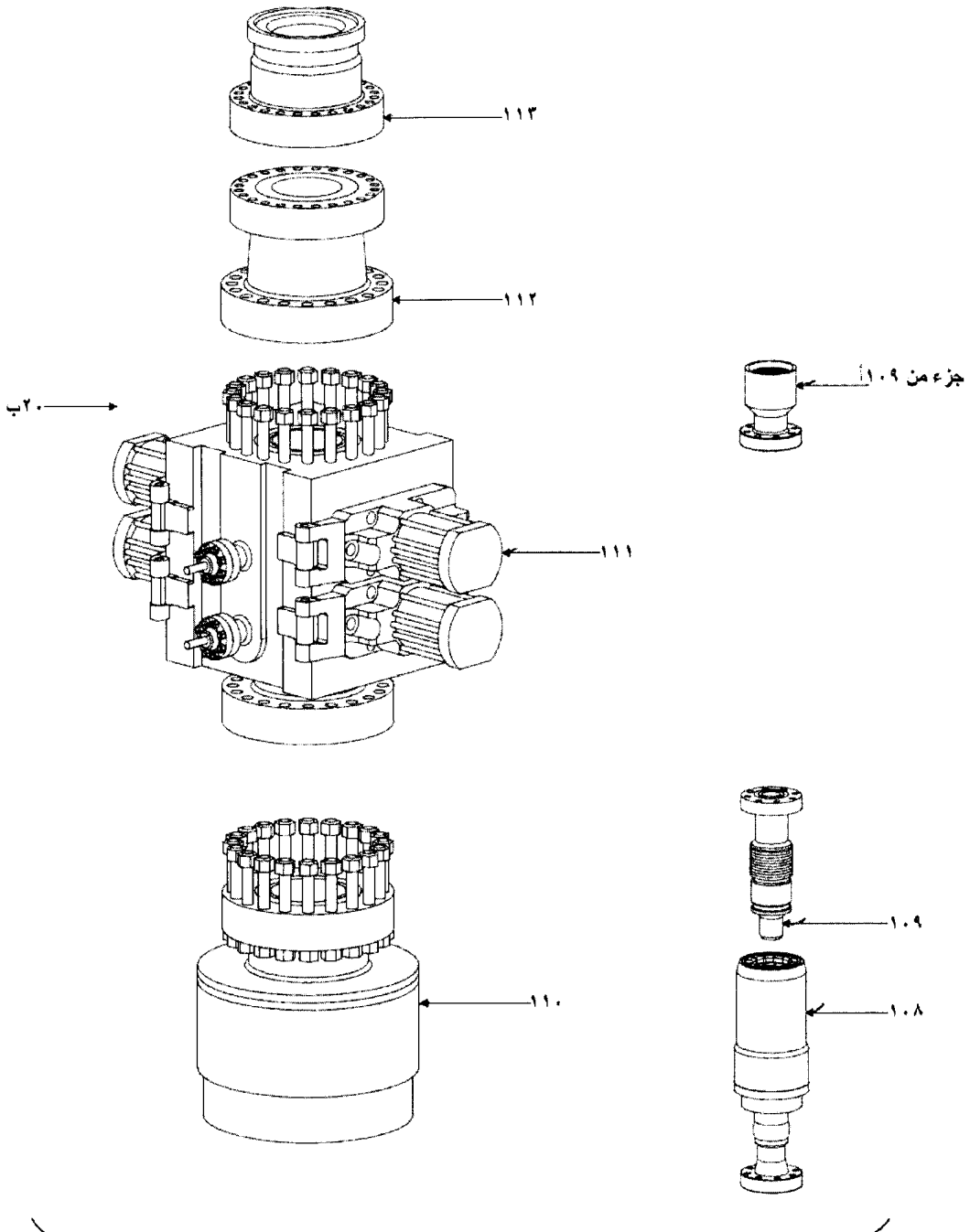


شكل ٢



شكل ٣

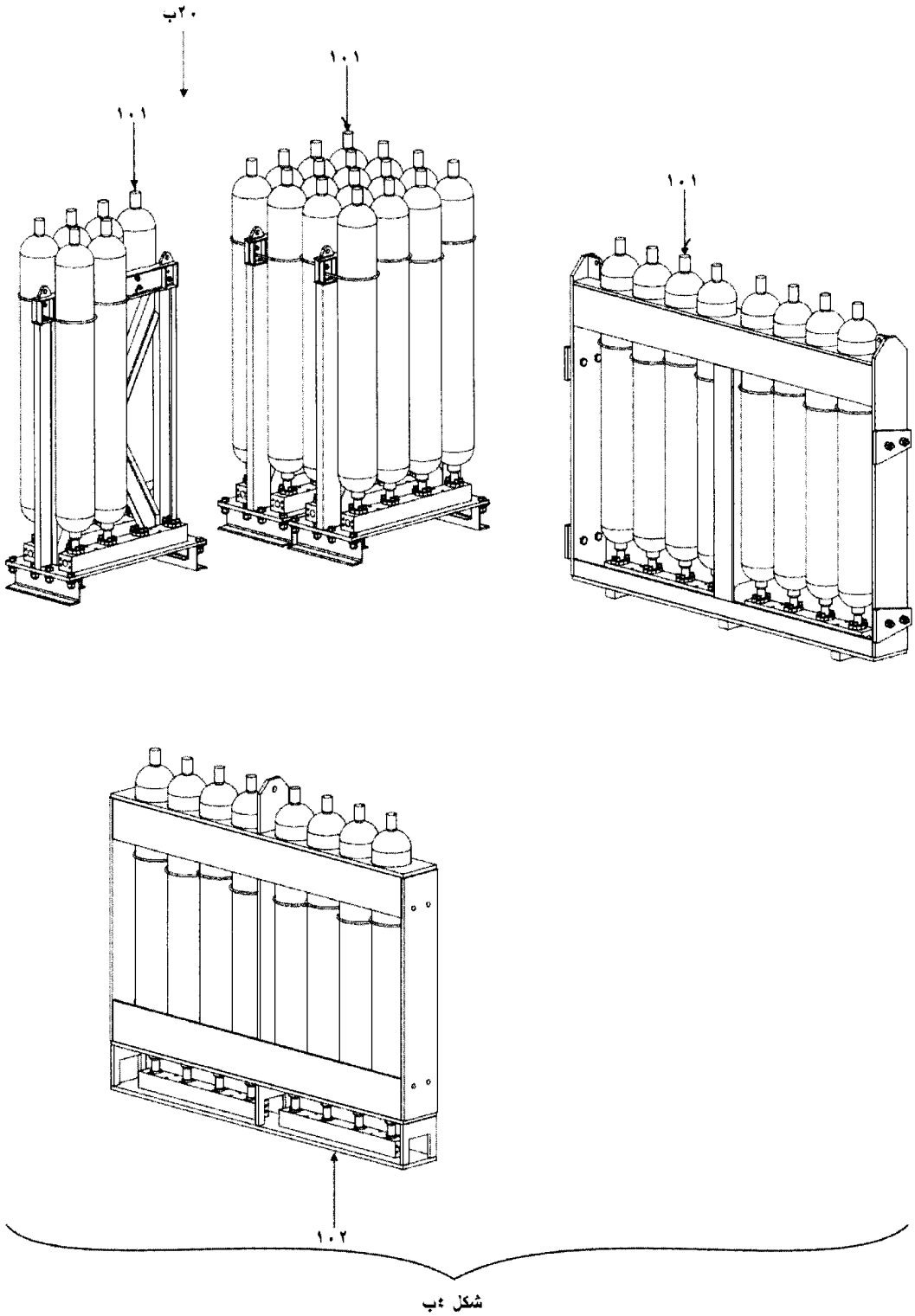
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٤أ

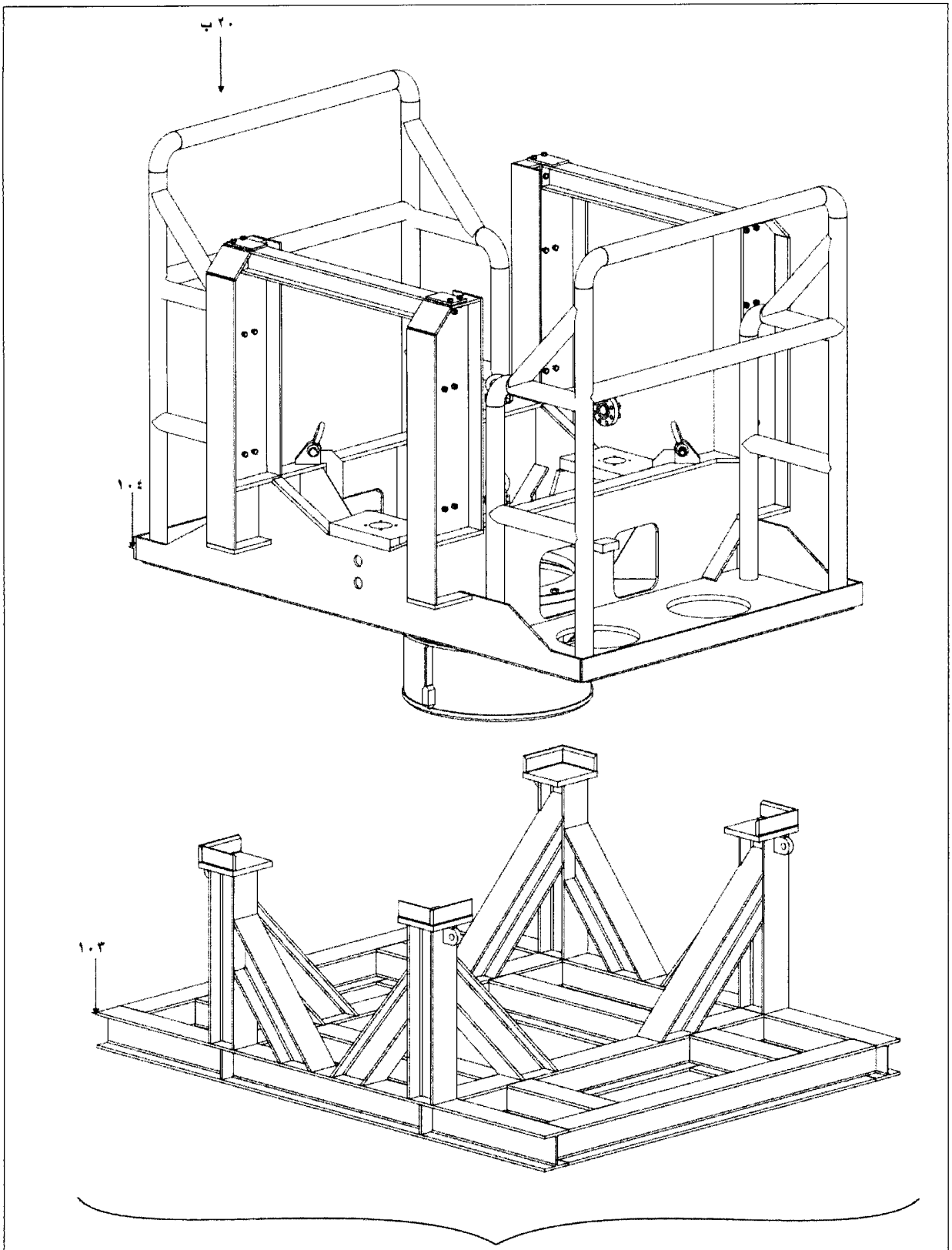
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 34915B1



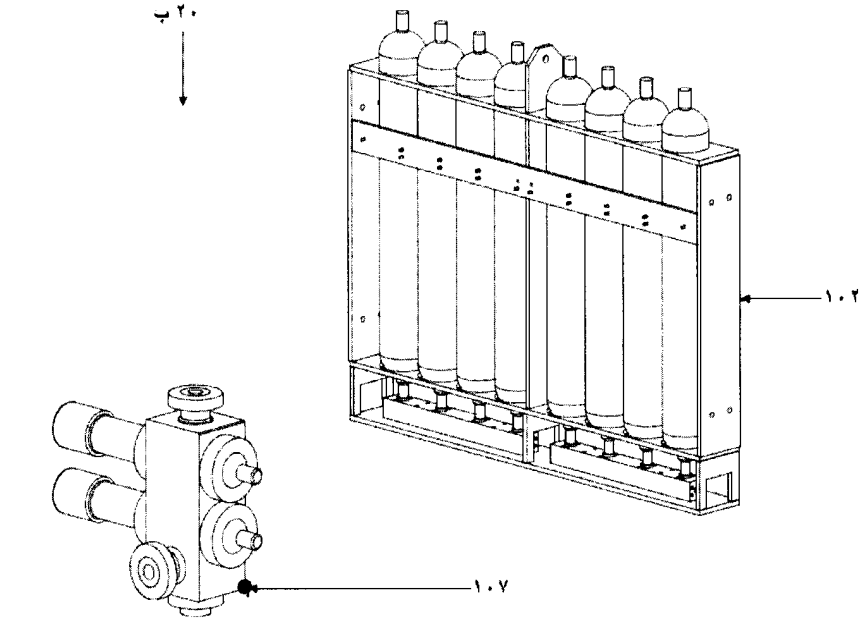
شكل ٤ب

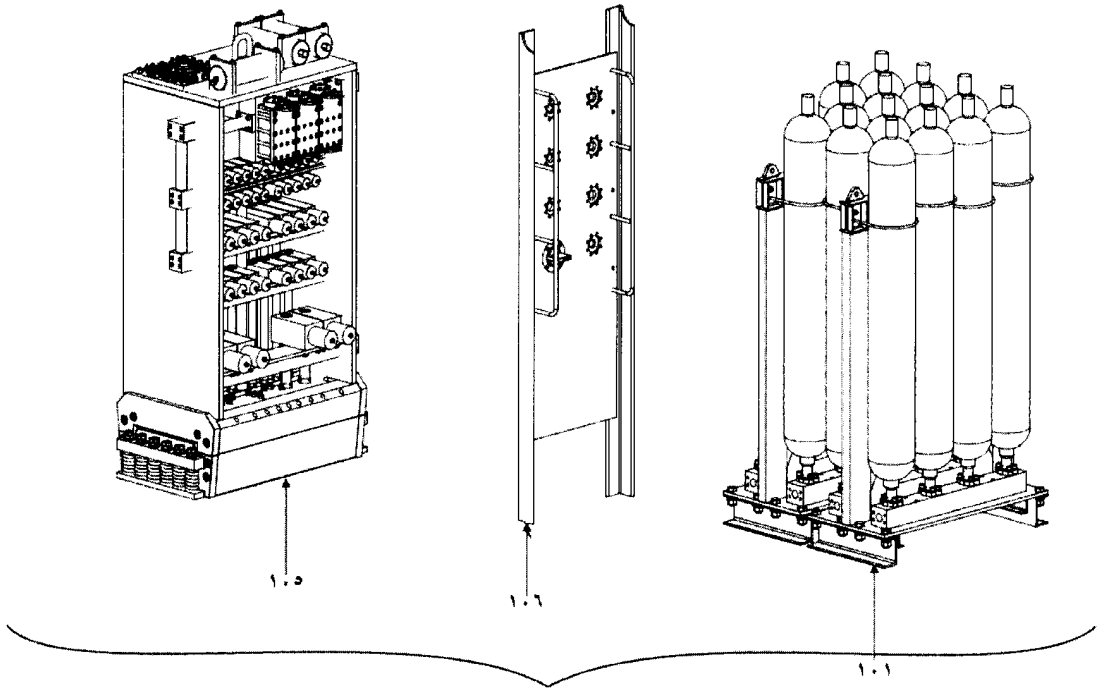
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٤ج

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	5
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

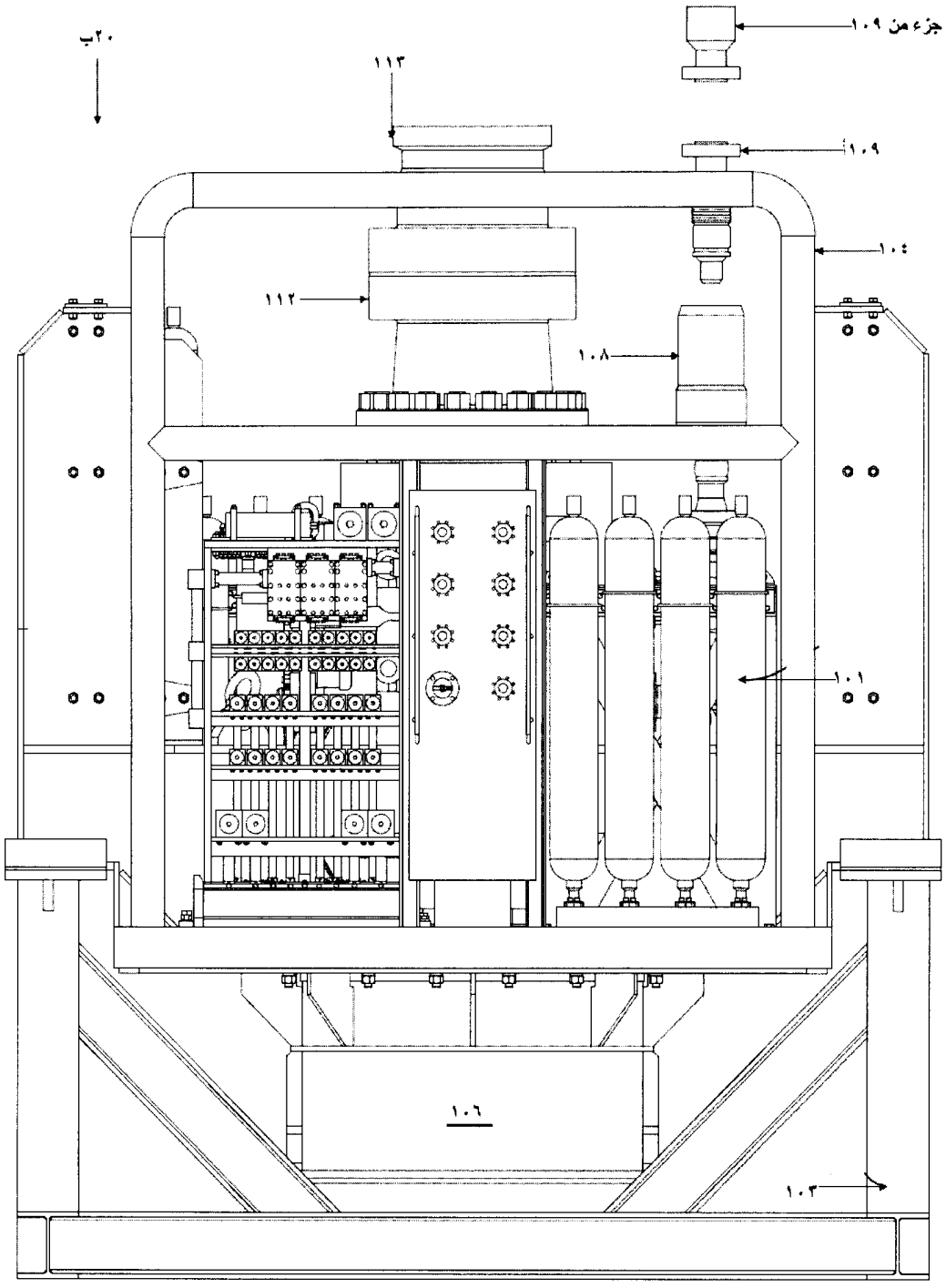




شكل ٤د

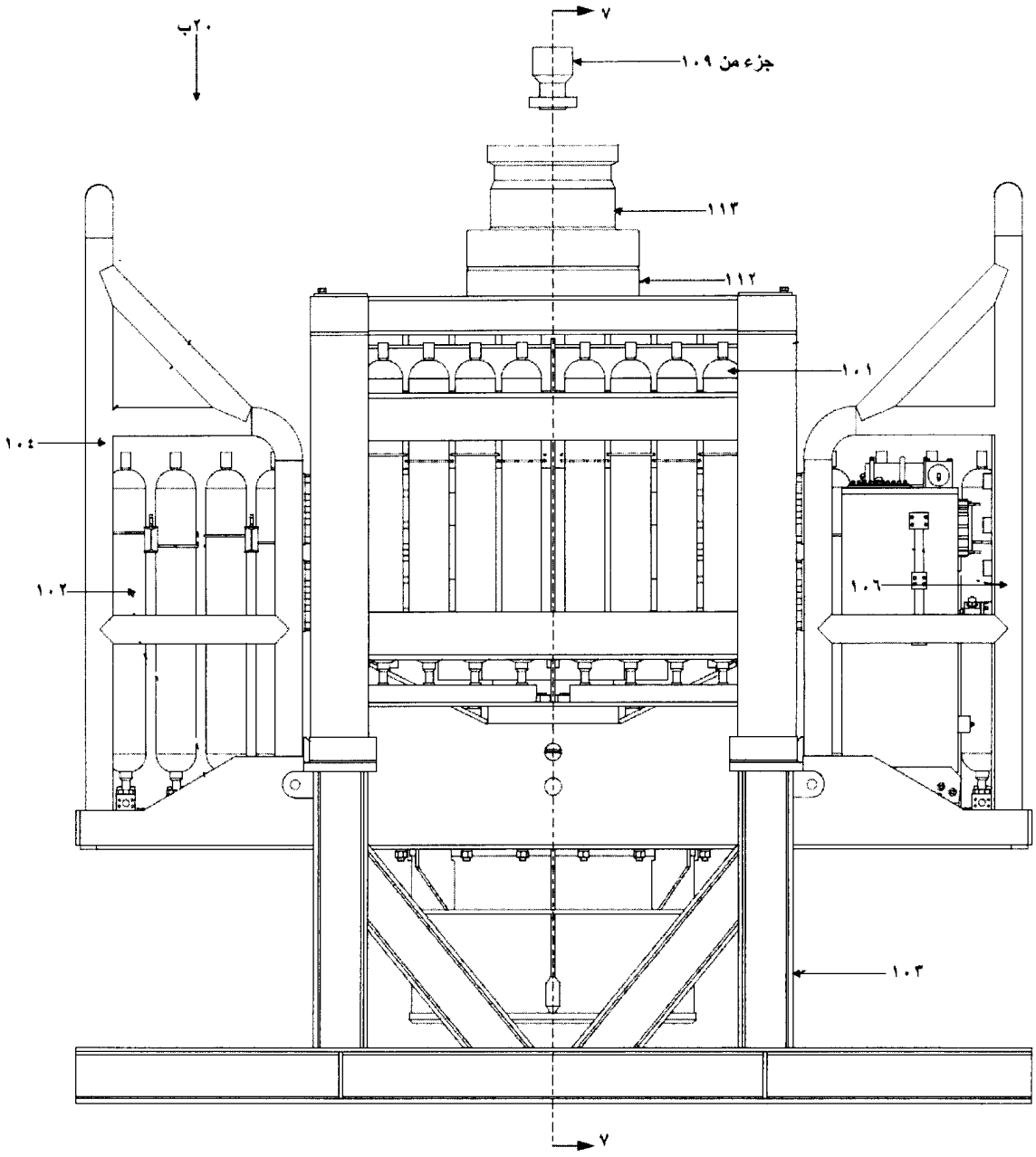
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	6
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			

MA 34915B1



شكل ٥

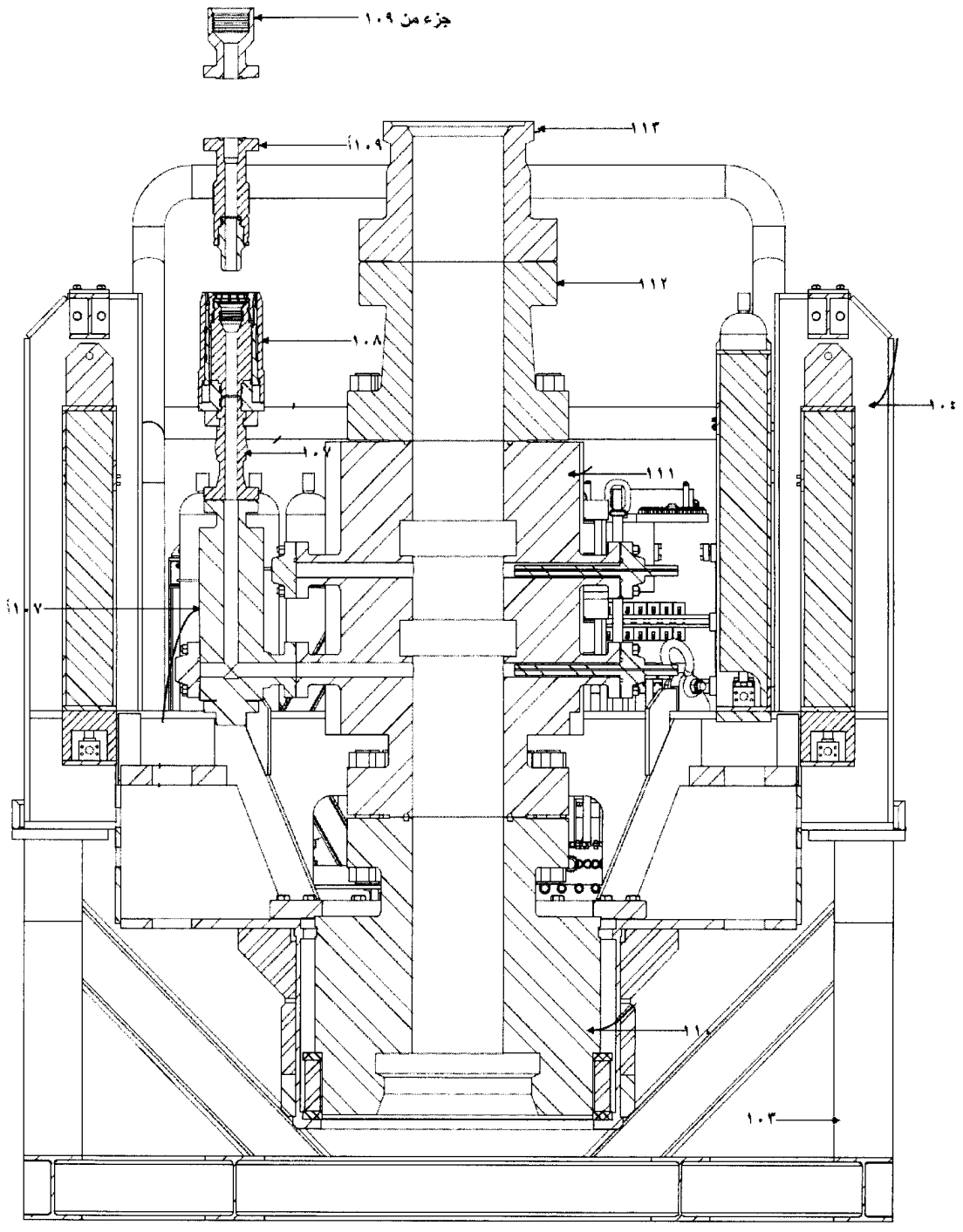
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	7
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٦

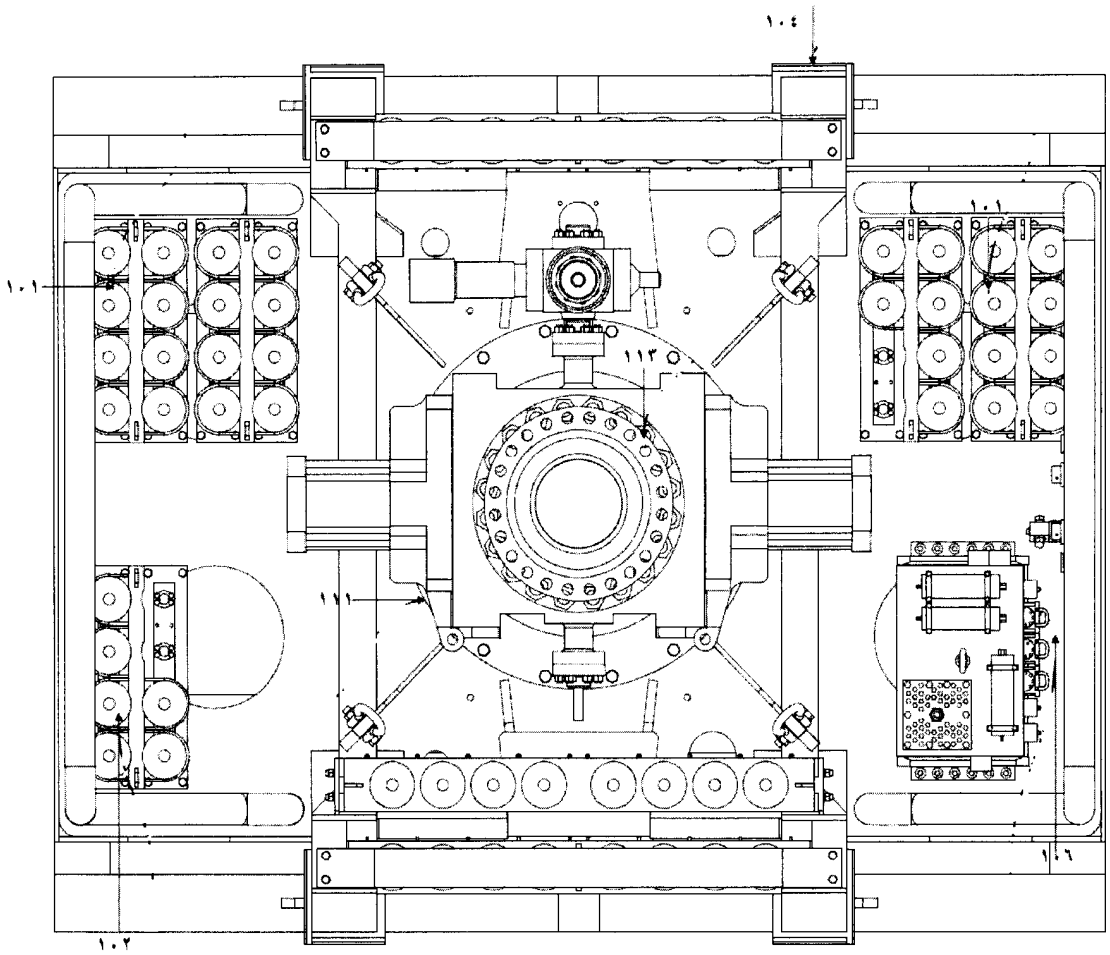
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	8
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			

MA 34915B1



شكل ٧

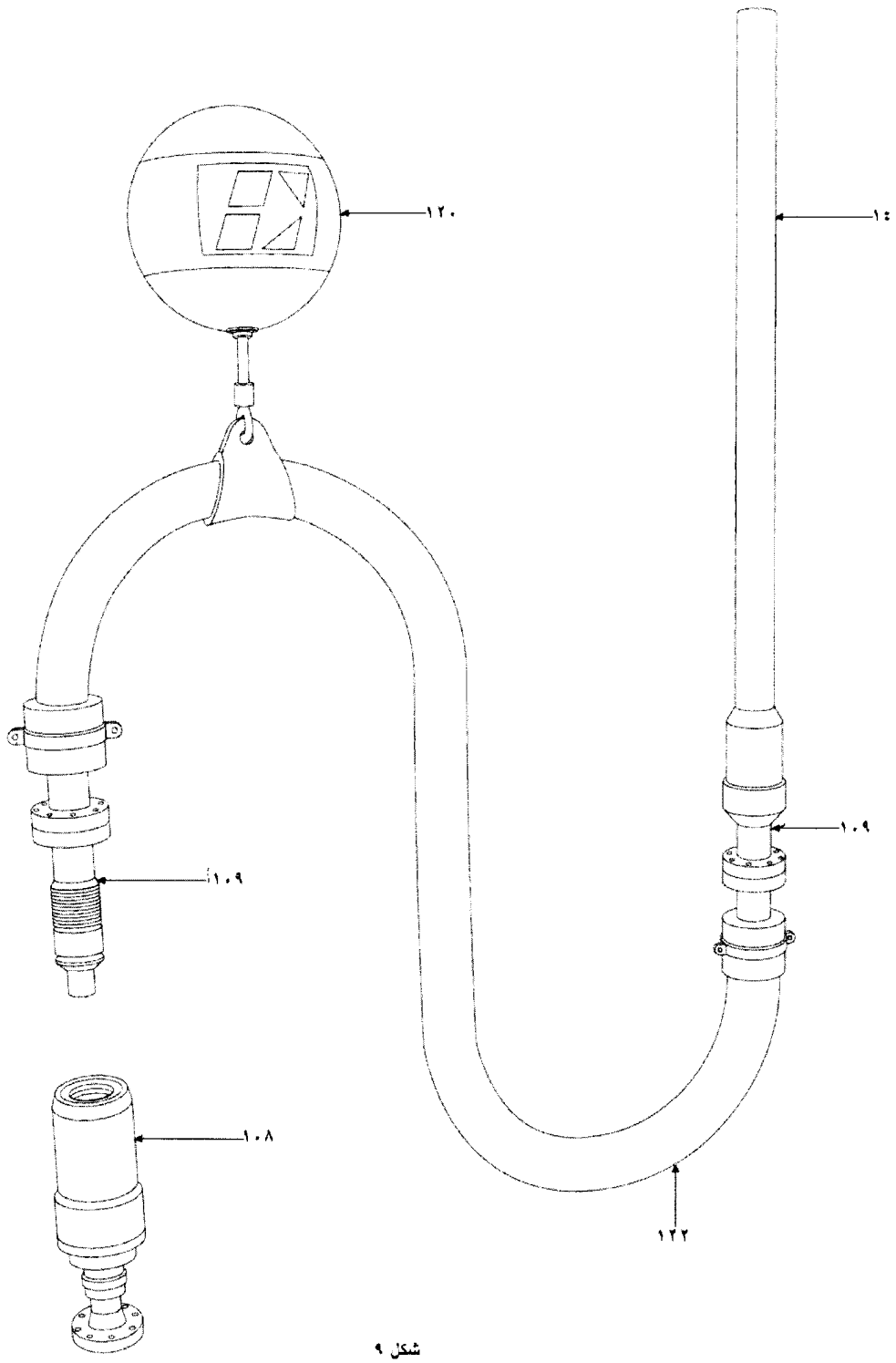
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	9
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٨

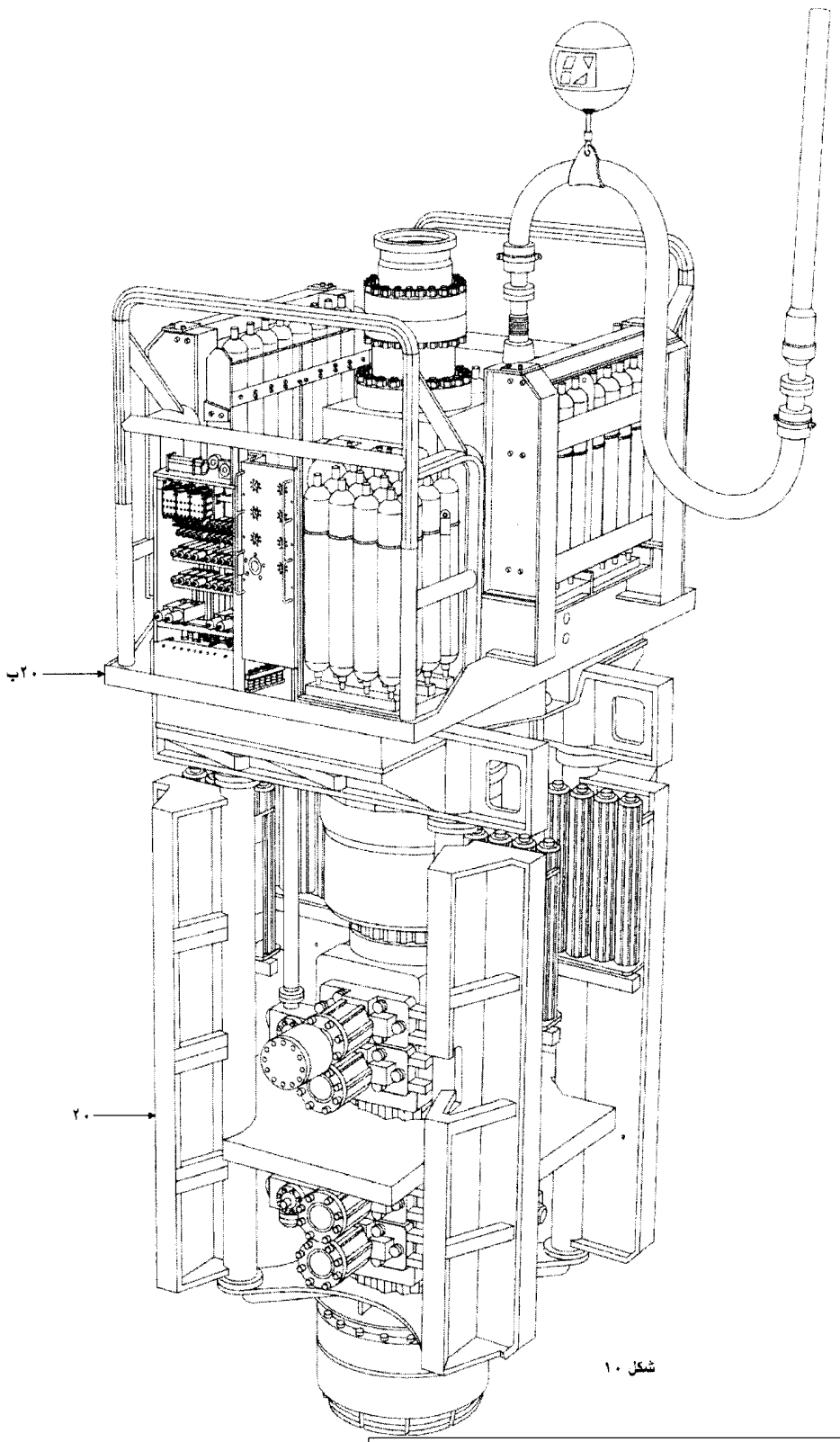
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	10
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 34915B1



شكل ٩

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	11
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ١٠

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	12	رقم اللوحة	12
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			