

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual  
Secretaria Internacional

(43) Data de Publicação Internacional  
24 de Junho de 2021 (24.06.2021)



(10) Número de Publicação Internacional  
**WO 2021/119785 A1**

(51) Classificação Internacional de Patentes:  
*E21B 7/02* (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional:  
PCT/BR2020/050547

(22) Data do Depósito Internacional:  
15 de Dezembro de 2020 (15.12.2020)

(25) Língua de Depósito Internacional: Português

(26) Língua de Publicação: Português

(30) Dados Relativos à Prioridade:  
BR 10 2019 027602 9  
20 de Dezembro de 2019 (20.12.2019) BR

(71) Requerente: **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS** [BR/BR]; Avenida República do Chile, 65, Centro, 20031-912 Rio de Janeiro, RJ (BR).

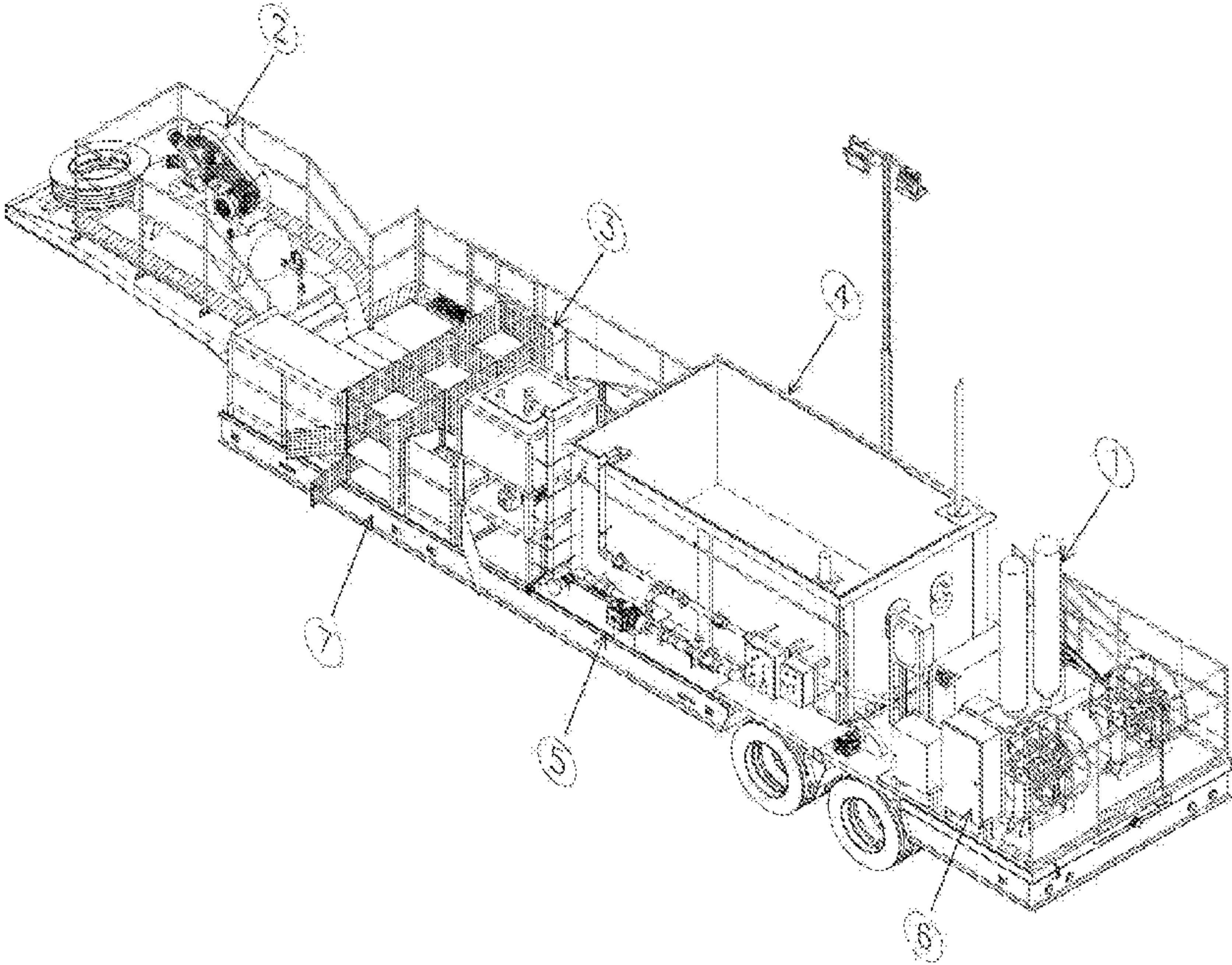
(72) Inventores: **VASCONCELOS NABUCO, Picasso Fabricio**; Condomínio Parque Tropical, Rua Albertino Cabral Henrique, 212, Torre Vento, Apto 1202, Pituacu, 41740-870 Salvador, BA (BR). **DE ANDRADE IVO, Daniel**; Rua Volney Loureiro Tavares, 74, Inácio Barbosa, 49040-670 Aracaju, SE (BR). **FREITAS DE SOUZA, Willian Rafael**; Rua I, 98, Aruana, 49000-477 Aracaju, SE (BR).

(74) Mandatário: **RODRIGUES SILVA, Francisco Carlos et al.**; Avenida Rio Branco 01, Sala 2011, Centro, 20090003 Rio de Janeiro, RJ (BR).

(54) Title: COMPACT PERIPHERAL UNIT FOR ONSHORE PRODUCTION RIGS

(54) Título: UNIDADE COMPACTA DE PERIFÉRICOS PARA SONDAS DE PRODUÇÃO TERRESTRE

FIGURA 1



(57) Abstract: The present invention relates to the optimization of the processes relating to the activities performed by Onshore Production Rigs simplified with the placing of loads on wheels. The use of the equipment on a single board, called a Compact Peripheral Unit (UCP), considerably reduces the quantity of loads moved in the rig dismounting, transport and mounting (DTM) process. As a result, in addition to optimizing the layout on leases, the DTM costs and time are reduced, together with the risk of accidents.

(57) Resumo: A presente invenção está relacionada à otimização dos processos relacionados as atividades desempenhadas por Sondas de Produção Terrestre simplificadas com colocação de cargas sobre rodas. A utilização dos equipamentos em prancha única, chamada de Unidade Compacta de Periféricos – UCP, diminui consideravelmente a quantidade de cargas movimentadas no processo de desmon-



**(81) Estados Designados** *(sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Estados Designados** *(sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Declarações sob a Regra 4.17:**

- *relativa ao direito do requerente de pedir e obter uma patente (Regra 4.17(ii))*
- *relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))*

**Publicado:**

- *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

## “UNIDADE COMPACTA DE PERIFÉRICOS PARA SONDAS DE PRODUÇÃO TERRESTRE”

### Campo da Invenção

[0001] A presente invenção está relacionada à otimização dos processos relacionados às atividades desempenhadas por Sondas de Produção Terrestre simplificadas.

### Descrição do Estado da Técnica

[0002] Os campos maduros do ativo de produção de Sergipe Terra são bastante conhecidos, alguns com mais de 30 anos de produção. Seus poços possuem características de não surgência e impossibilidade de circulação. Nesse contexto, as Sondas de Produção Terrestre (SPTs) próprias operam sob a Análise Preliminar de Riscos e Incertezas (APRI) de sondas próprias simplificadas. Esta APRI contempla utilização de Equipamentos de Segurança de Cabeça de Poço (ESCP) simplificado, composto por “*blowout preventer*” (BOP) gaveta cega, BOP gaveta vazada, carretel de produção, unidade e linhas de acionamento do BOP, painel de acionamento remoto do BOP, BOP de hastes e válvula de segurança de coluna) e que, caso o poço em *underbalance*, a intervenção não deve ser prosseguida com sonda SPT simplificada. Além disso, as intervenções com presença de gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), mesmo em baixas concentrações, devem ser direcionadas para sondas convencionais. Antes da invenção, essas SPTs simplificadas utilizavam em suas atividades alguns equipamentos superdimensionados e, por consequência, faziam uso desnecessário de uma complexa logística de transporte.

[0003] O documento WO2004031528A2 revela uma plataforma de perfuração móvel, inclui uma plataforma montada em suportes de chão orientáveis. O equipamento de perfuração é disposto na plataforma e é operado por um sistema de energia que inclui bombas hidráulicas, um compressor de ar tipo parafuso e um motor para acionar as bombas e o compressor. Uma transmissão é comum às bombas hidráulicas e ao compressor de ar e inclui uma engrenagem de interseção para transmitir uma potência de entrada do motor

para as bombas e o compressor. O ar comprimido do compressor desloca-se para um reservatório de ar no qual o óleo do compressor é separado do ar. O óleo do compressor é conduzido para uma entrada de óleo da caixa de transmissão para uma saída de óleo da caixa de transmissão que se comunica com uma entrada de ar do compressor.

**[0004]** O documento US4493382A descreve um tanque de lama em forma de "L" que possui dobradiças longitudinais e horizontais na borda superior de um painel de parede até uma parte da estrutura do veículo, ou uma extensão da mesma, de tal modo que, quando baixada, fique apoiada no solo, posição horizontal em relação ao buraco a ser perfurado e, quando levantado, numa posição vertical de transporte de carga, em que esteja alinhado com o lado adjacente do veículo e a sua parte traseira esteja acima do pneu traseiro do veículo. Um painel de parede divisor localizado centralmente permite que o líquido viaje da parte traseira do tanque de lama para frente e depois para trás, onde uma extensão removível para o tubo de admissão da bomba de lama está localizada.

**[0005]** O documento CN202990852U apresenta uma máquina de perfuração de petróleo terrestre compacta que compreende uma máquina de perfuração principal, um sistema de processamento de lama e uma área de controle que são organizados em sequência. A máquina de perfuração principal compreende uma base de máquina de perfuração e uma torre de perfuração. O sistema de processamento de lama compreende uma pluralidade de tanques de lama retangulares que são dispostos em paralelo. A área de controle compreende uma sala de bombas, uma área de energia e uma sala de tanques auxiliares. A câmara das bombas, a área de energia e a sala do tanque auxiliar estão dispostas em modo de camadas. O comprimento total da máquina de perfuração principal, do sistema de processamento de lama e da área de controle é inferior a 45 m. A máquina de perfuração terrestre compacta de petróleo tem as vantagens que, devido aos fatos de que o esquema técnico é adotado, a área ocupada da máquina de perfuração é efetivamente reduzida, os comprimentos

de vários oleodutos e cabos são muito encurtados, e o custo de fabricação da máquina de perfuração é efetivamente reduzido.

**[0006]** A presente invenção revela uma unidade compacta de periféricos para sondas de produção terrestre com colocação de cargas sobre rodas e a substituição de uma bomba de lama (bomba alternativa normalmente acionada por motor diesel) por uma bomba centrífuga, diferente do que é divulgado pelos documentos do estado da técnica.

#### **Descrição Resumida da Invenção**

**[0007]** A Unidade Compacta de Periféricos é composta basicamente por cinco equipamentos: Unidade de Acionamento do BOP (1 e 2), Skid de ferramentas (3), Tanque de Fluido (4), Bomba de Fluido (5) e Unidade de Teste de ESCP (6), e prancha baixa (7) que suporta esses equipamentos. Ela é utilizada em sondas de produção terrestre colocando as cargas sobre rodas, além de substituir a bomba de lama convencional por uma bomba centrífuga, diminuindo consideravelmente a quantidade de cargas movimentadas no processo de desmontagem, transporte e montagem (DTM) das sondas.

#### **Breve Descrição dos Desenhos**

**[0008]** A descrição detalhada apresentada adiante faz referência às figuras anexas e seus respectivos números de referência, representando as modalidades da presente invenção.

- A Figura 1 ilustra uma Unidade Compacta de Periféricos para sondas de produção terrestre, composta por cinco equipamentos principais: unidade de acionamento do BOP, skid de ferramentas, tanque de fluido, bomba de fluido e unidade de teste ESCP.
- A Figura 2 ilustra a unidade hidráulica de acionamento do BOP e seu compressor de ar (itens 1 e 2, respectivamente).
- A Figura 3 ilustra o skid de ferramentas.
- A Figura 4 ilustra a bomba e o tanque de fluido.
- A Figura 5 ilustra a unidade de teste de ESCP.

### Descrição Detalhada da Invenção

**[0009]** A Unidade Compacta de Periféricos é composta basicamente pelos seguintes componentes, conforme figura 1: Unidade Hidráulica de Acionamento do BOP (1), Sistema de Ar Comprimido (2), Skid de ferramentas (3), Tanque de fluido (4), Bomba de fluido (5), Unidade de teste de ESCP (6) e Prancha (7).

- Unidade Hidráulica de Acionamento de BOP (1): equipamento destinado a fornecer a energia hidráulica necessária ao acionamento (abrir e fechar) as gavetas do BOP.
- Sistema de ar comprimido (2): Compreende um compressor radial acoplado a um vaso de ar comprimido e tubulações. É o responsável por gerar, armazenar e fornecer ar comprimido para o acionamento de uma bomba hidropneumática da unidade hidráulica de acionamento do BOP (1) e unidade de teste de ESCP (6).
- Skid de ferramentas (3): Destinado ao armazenamento de ferramentas/utilidades da operação.
- Tanque de fluido (4): é um tanque de aproximadamente 60 bbl destinado ao armazenamento de fluidos para abastecimento do poço.
- Bomba de Fluido (5): equipamento destinado a transferir fluido do tanque de fluidos para o poço.
- Unidade de teste de ESCP (6): Equipamento destinado ao teste de estanqueidade do ESCP.
- Prancha (7): estrutura destinada à instalação de todos os periféricos da sonda, mencionados acima, além de facilitar o transporte rodoviário dos mesmos.

**[0010]** Como as SPTs próprias operam de forma simplificada, sem combate ao poço, foi identificado que a única função da bomba de lama é a de completar o poço. A bomba de lama convencional (alternativa) foi substituída por uma bomba centrífuga (5) com vazão igual à da bomba de lama convencional (figura 7). Para algumas operações específicas (teste de coluna, por exemplo), que necessitam de pressão, a unidade de teste de ESCP (6) será utilizada.

**[0011]** O fluido da sonda é utilizado apenas para completar o poço, a equipe de operação determinou que um volume de 60 barris seria mais do que suficiente para a operação da sonda, desta forma o tanque (4) foi reduzido para esse volume.

**[0012]** O unidade hidráulica da UCP não sofreu nenhuma alteração. A unidade teve o layout modificado em relação ao encaminhamento de linhas e posição de equipamentos de forma a otimizar o espaço e deixar livre a área do operador.

**[0013]** A Unidade Compacta de Periféricos UCP possui uma maior acessibilidade dos operadores. Com exceção da Unidade Hidráulica de Acionamento do BOP (UHABOP), e Skid de ferramentas (3), todas as outras operações são realizadas do chão.

**[0014]** As matracas são caminhões pranchas com sistema hidráulico para puxar e receber todos equipamentos os equipamentos skids. Atualmente são utilizadas 10 matracas (figura 6) exclusivas para o DTM das 5 sondas e 5 cavalos mecânicos que atendem o DTM das sondas e estação de fluido. Após a integração das UCP's nas cinco sondas, podem ser eliminadas 8 matracas, mantendo apenas duas para a movimentação de caixas de hastes e tubos. Os 5 cavalos mecânicos já atendem a movimentação dos trailers e poderão atender também as UCP's, sem necessidade de aumento de frota.

**[0015]** As vantagens da invenção proposta é que o número de matracas pode ser reduzido gradualmente de 10 até 2, à medida que as UCP's forem sendo liberadas para uso, com redução geral de custo. Eliminação de manutenção com as bombas de lama, além de consumo de diesel e óleo lubrificante; diminuição de manutenções corretivas nos equipamentos, devido ao transporte com matracas. A interligação do acionador do BOP, que fica na UCP com o BOP é feita através de mangotes (tipo de mangueira utilizada para suportar maior pressão). Esses mangotes estão posicionados em um ponto fixo na UCP e antes o desgaste dos mesmos eram maiores, devido ao manuseio durante a movimentação. Sendo assim, há uma redução de gasto com os mangotes das

sondas, hoje trocados com maior frequência devido às movimentações de carga e manuseio dos mesmos nas locações (redução de 3 mangotes por sonda). Expectativa de DTM's mais rápidos.

### **Reivindicações**

- 1 - UNIDADE COMPACTA DE PERIFÉRICOS, caracterizada por compreender uma unidade hidráulica de acionamento do BOP (1), um sistema de ar comprimido (2), um skid de ferramentas (3), um tanque de fluido (4), uma bomba de fluido (5), uma unidade de teste de ESCP (6) e uma prancha (7).
- 2 - UNIDADE COMPACTA DE PERIFÉRICOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a prancha (7) compreender a instalação e transporte rodoviário da unidade hidráulica de acionamento do BOP (1), sistema de ar comprimido (2), skid de ferramentas (3), tanque de fluido (4), bomba de fluido (5) e unidade de teste de ESCP (6), além do sistema elétrico (iluminação e acionamento de motores).
- 3 - UNIDADE COMPACTA DE PERIFÉRICOS, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pela bomba de fluido (5), centrífuga, substituir a bomba de lama convencional.

FIGURA 1

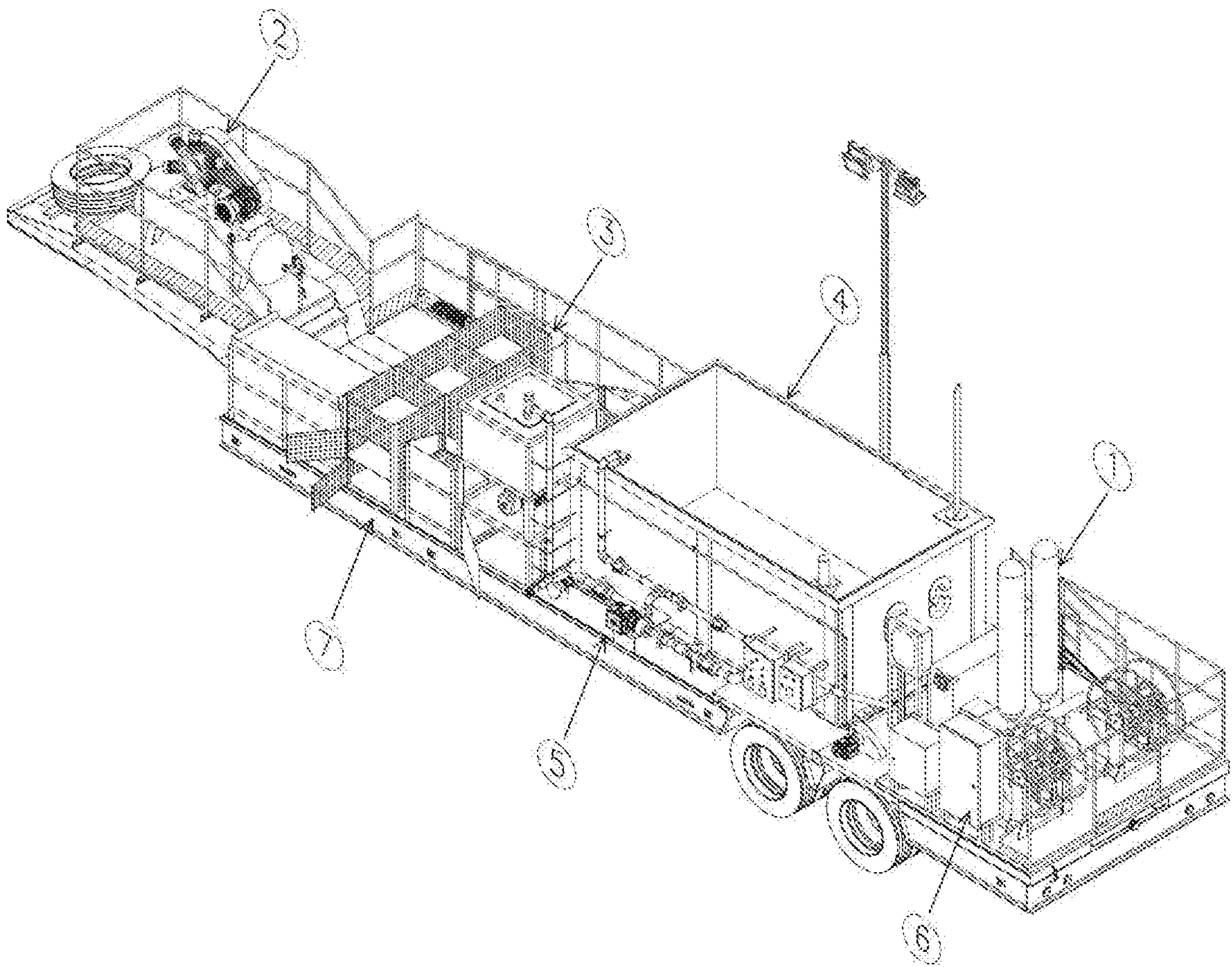


FIGURA 2

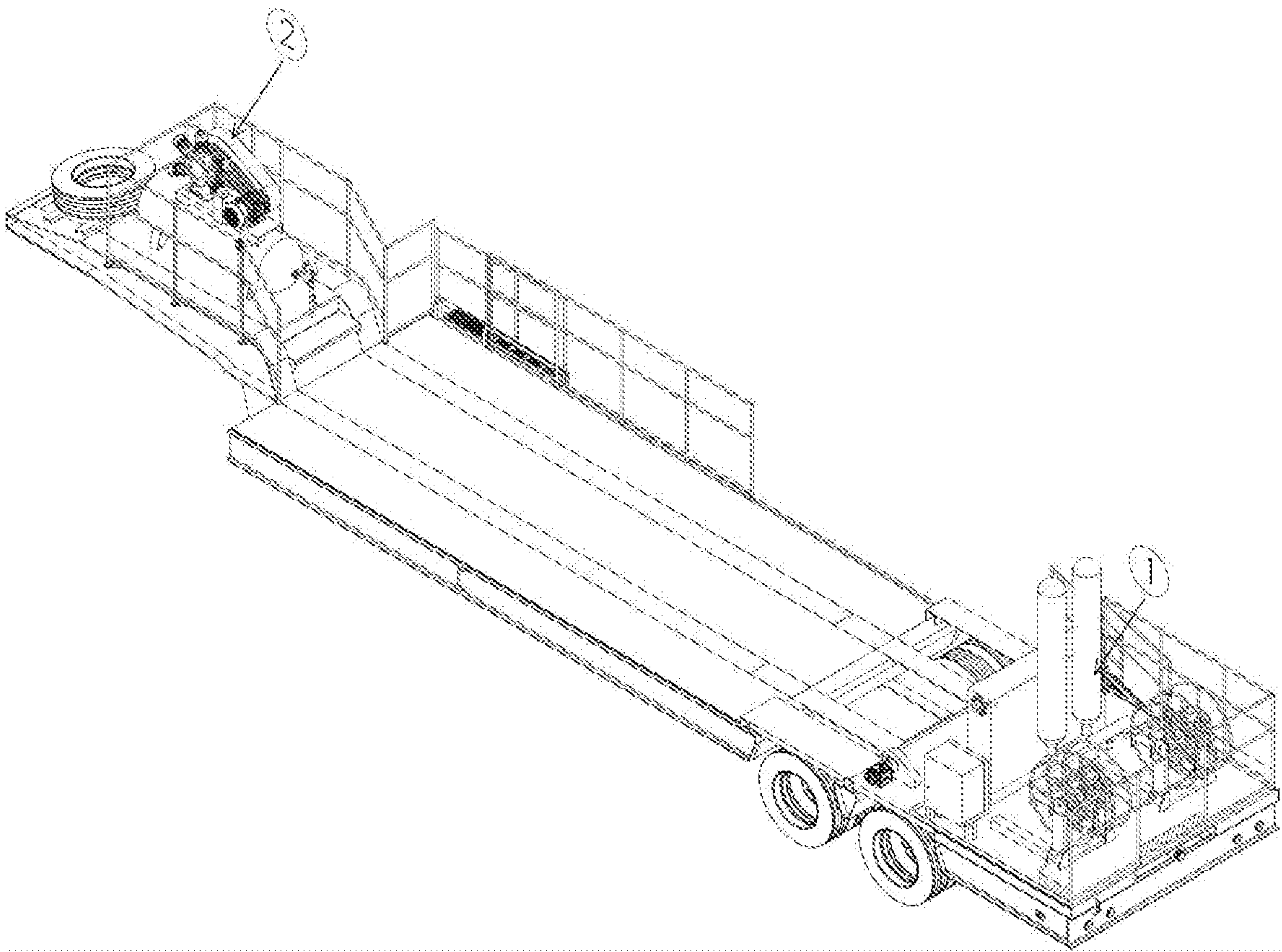
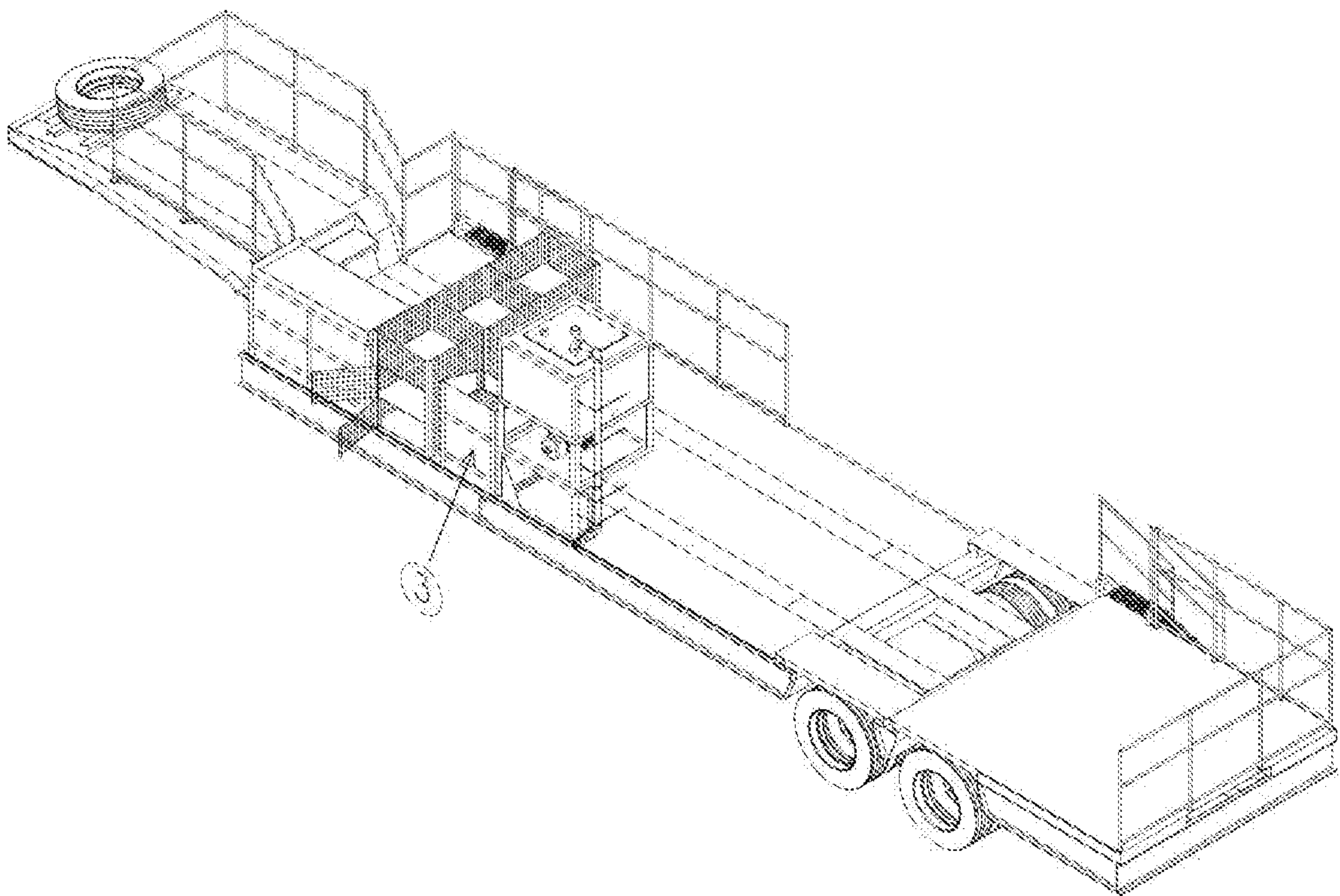


FIGURA 3



## FIGURA 4

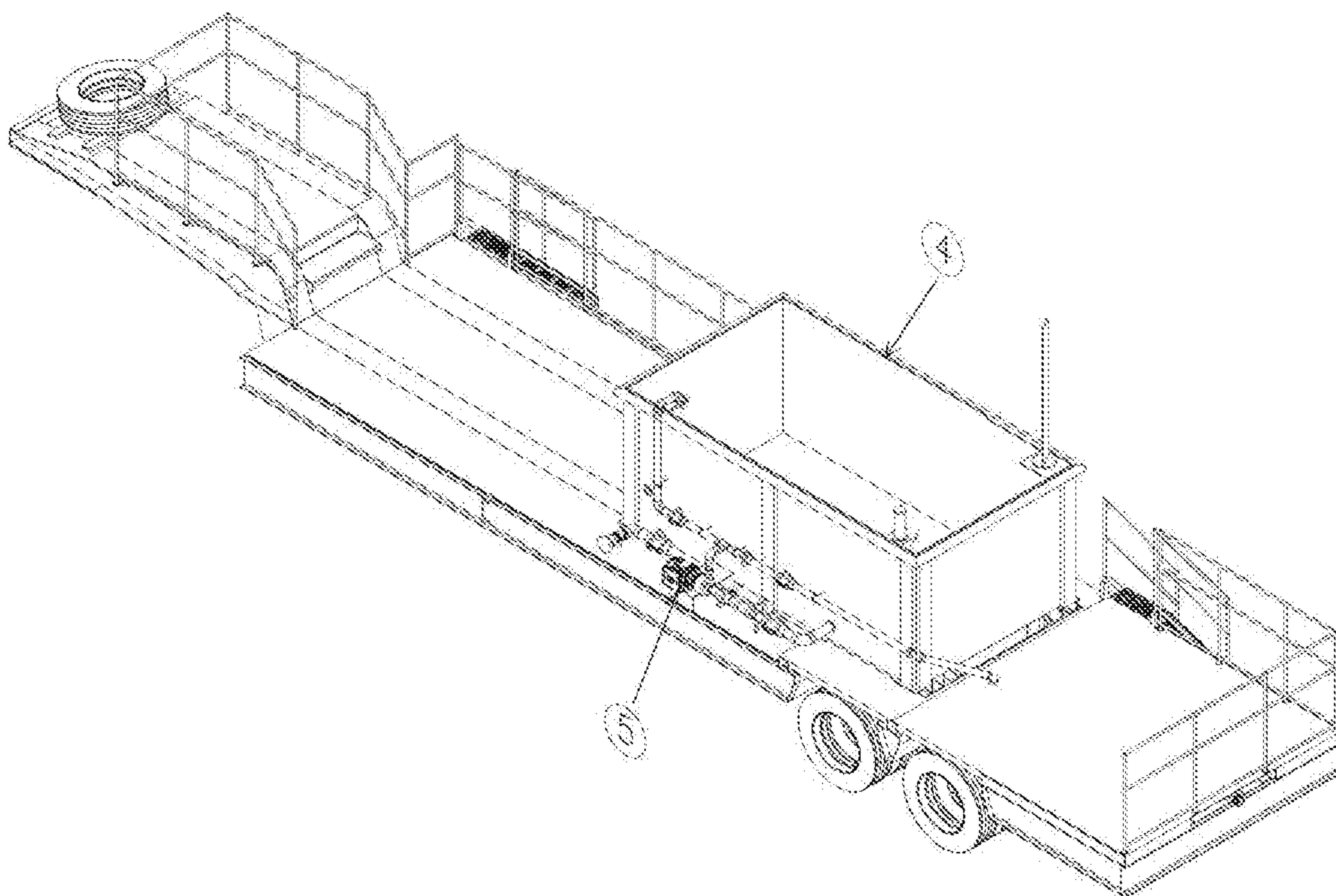
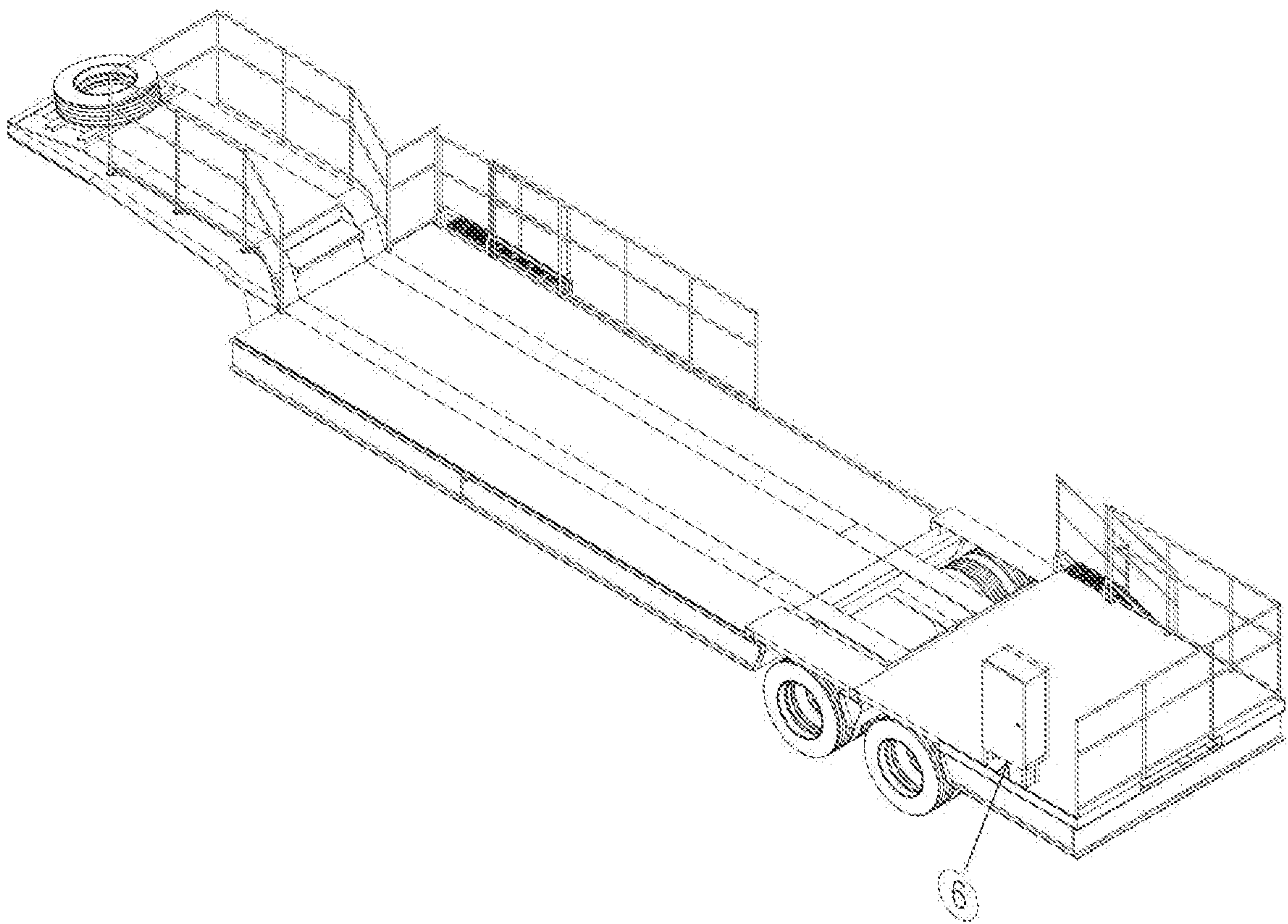


FIGURA 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2020/050547

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**E21B7/02 (2006.01)**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**E21B**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

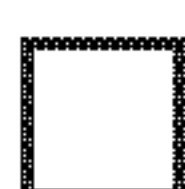
**Banco de Patentes do INPI-BR**

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**EPODOC**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>A</b>  | <b>WO 2004031528 A2 ( LEPPANEN JARMO [US])</b><br>15 April 2004 (15.04.2004)<br>(The whole document)                  |                       |
| <b>A</b>  | -----<br><b>US 4493382 A (GUS PECH MANUFACTURING CO [US])</b><br>15 January 1985 (15.01.1985)<br>(The whole document) |                       |
| <b>A</b>  | -----<br><b>US 4371041 A (DRILL SYSTEMS INC [CA])</b><br>01 February 1983 (01.02.1983)<br>(The whole document)        |                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**30/12/2020**

Date of mailing of the international search report

**16/01/2021**Name and mailing address of the ISA/ **BR**

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2020/050547

|                  |            |                  |            |
|------------------|------------|------------------|------------|
| WO 2004031528 A2 | 2004-04-15 | WO 2004031528 A3 | 2004-07-08 |
|                  |            | AU 2003277066 A1 | 2004-04-23 |
|                  |            | EP 1546510 A2    | 2005-06-29 |
|                  |            | JP 2006501404 A  | 2006-01-12 |
|                  |            | JP 4417842 B2    | 2010-02-17 |
|                  |            | US 2004060717 A1 | 2004-04-01 |
|                  |            | US 6981855 B2    | 2006-01-03 |
|                  |            | ZA 200503015 B   | 2006-08-30 |
| -----            | -----      | -----            | -----      |
| US 4493382 A     | 1985-01-15 | None             |            |
| -----            | -----      | -----            | -----      |
| US 4371041 A     | 1983-02-01 | AU 5071579 A     | 1980-03-20 |
|                  |            | CA 1117933 A     | 1982-02-09 |
|                  |            | EP 0009639 A2    | 1980-04-16 |
|                  |            | ZA 794671 B      | 1980-08-27 |
| -----            | -----      | -----            | -----      |

## A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

**E21B7/02 (2006.01)**

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

## B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

**E21B**

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

**Banco de Patentes do INPI-BR**

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

**EPODOC**

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoria* | Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado                                      | Relevante para as reivindicações Nº |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| A          | WO 2004031528 A2 ( LEPPANEN JARMO [US])<br>15 abril 2004 (2004-04-15)<br>(Todo documento)                  |                                     |
| A          | -----<br>US 4493382 A (GUS PECH MANUFACTURING CO [US])<br>15 janeiro 1985 (1985-01-15)<br>(Todo documento) |                                     |
| A          | -----<br>US 4371041 A (DRILL SYSTEMS INC [CA])<br>01 fevereiro 1983 (1983-02-01)<br>(Todo documento)       |                                     |
|            | -----                                                                                                      |                                     |

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

\* Categorias especiais dos documentos citados:

“A” documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

“E” pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

“L” documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

“O” documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

“P” documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

“T” documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

“X” documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

“Y” documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

“&amp;” documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

**30/12/2020**

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

**16/01/2021**

Nome e endereço postal da ISA/BR

INSTITUTO NACIONAL DA  
PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
Rua Mayrink Veiga nº 9, 6º andar  
cep: 20090-910, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Nº de fax:

**+55 21 3037-3663**

Funcionário autorizado

**Rogério Barbosa dos Reis**

Nº de telefone:

**+55 21 3037-3493/3984**

### Informação relativa a membros da família da patentes

PCT/BR2020/050547

Formulário PCT/ISA/210 (anexo da família de patentes) (Janeiro 2015)