



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00617

(22) Data de depozit: 11/07/2014

(66) Prioritate internă:  
27/02/2014 RO a 2014 00163

(41) Data publicării cererii:  
26/02/2016 BOPI nr. 2/2016

(71) Solicitant:  
• CIURCHEA IOAN, STR. TURNU ROȘU  
NR. 51A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• CIURCHEA IOAN, STR. TURNU ROȘU  
NR. 51A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) PLATFORMĂ MARINĂ SEMISUBMERSIBILĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o platformă marină semisubmersibilă, destinată săpării unei găuri în vederea extracției țigăiului dintr-un zăcământ submarin, în zone cu ape adânci, cu valuri și vânturi puternice. Platforma conform invenției cuprinde o platformă (1) propriu-zisă, ce are o formă hexagonală și care se sprijină, prin intermediul unei structuri (A) spațiale, semisubmersibile, pe niște rezervoare (2) submerse ancorate, fiecare, cu câte un cablu (3), de niște containere (4), plasate pe fundul apei, pentru asigurarea stabilității platformei (1), sub extremitățile orizontale ale structurii (A) spațiale, semisubmersibile, fiind prevăzute încă 6 rezervoare (11) ancorate cu niște cabluri (12) de niște containere (13).

Revendicări: 3

Figuri: 2

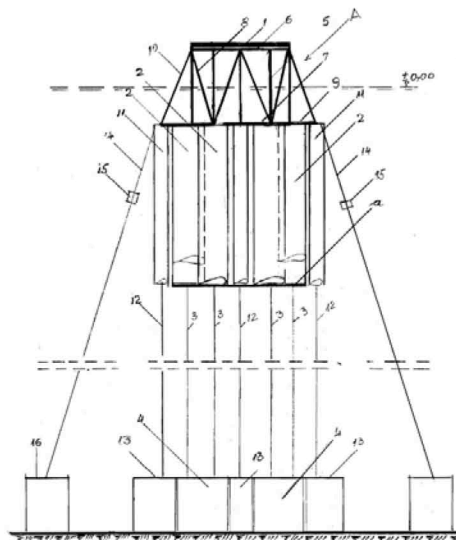
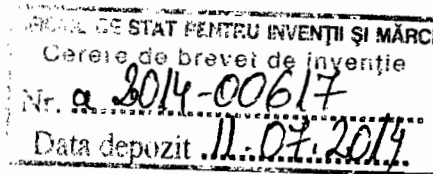


Fig. 2





## Platforma marină semisubmersibilă

Prezenta invenție se referă la o platformă marină semisubmersibilă destinată forării și extragerii țiteiului din zone submarine cu ape adânci în care sunt valuri și vânturi puternice fără ca acestea să deranjeze activitatea tehnologică de cercetare și exploatare.

Sunt cunoscute platforme marine la care puntea pe care sunt montate utilajele specifice de lucru se află la o anumită înălțime deasupra nivelului maxim al valurilor aceasta fiind susținută de o construcție cu picioare înfipite în solul submarin la care se transmit sarcinile acestor platforme.

Dezavantajele acestor platforme marine cunoscute constau în faptul că nu pot fi utilizate decât în zone ale mării cu ape puțin adânci și în faptul că introducerea picioarelor în solul submarin depinde de consistența acestuia.

Sunt cunoscute și platforme marine semisubmersibile care sunt utilizate în zone ale mării în care adâncimea apei este relativ mare și ar impune picioare lungi care sunt grele nesigure și costisitoare. O astfel de platformă cunoscută are o punte situată la o anumită înălțime față de nivelul mării, forma ei fiind hexagonală pe ea fiind montate utilajele tehnologice specifice activității petroliere precum și mijloacele de deservire aferente inclusiv ale personalului. Puntea respectivă este susținută de o construcție spațială aeriană formată din stâlpi, grinzi și diagonale amplasată sub punte în principal pe perimetrul ei. Deoarece utilajele specifice activității și extragerii produselor petroliere montate pe punte au greutatea mari și implică forțe foarte importante mai ales când se lucrează la adâncimi mari și foarte mari puntea trebuie să aibă o construcție rezistentă formată din grinzi cu secțiuni mari consolidate între ele cu diagonale puternice care să preia solicitările la care este supusă platforma. Construcția spațială aeriană de susținere a punții se prelungește în jos până la nivelul unor rezervoare care susține întreaga construcție marină, cu utilajele, materialele, dispozitivele și oamenii de pe ea prin efectul arhimedic de flotabilitate rezervoarele respective fiind legate între ele cu grinzi de rezistență pe care se sprijină și construcția spațială care susține platforma. Rezervoarele au o formă cilindrică cu înălțimea aproximativ egală cu diametrul lor la partea inferioară fundul lor este plat iar la partea superioară sunt închise cu un capac conic cu vârful în sus pe care se sprijină o parte din stâlpii verticali ai construcției spațiale ce susține platforma. Aceste rezervoare sunt

*Arduel*

ancorate de niște greutateți masive care au rolul unor ancore obișnuite fiind dispuse pe fundul mării.

Dezavantajele acestor platforme marine semisubmersibile cunoscute constau în complexitatea construcției spațiale – aeriene și sumerse – pentru susținerea platformei, care oferă o suprafață relativ mare acțiunii valurilor și vântului care produc balansuri destul de mari care sunt deosebit de dăunătoare lucrărilor specifice de forare și extracție a țigului. Un alt dezavantaj major al acestor platforme marine cunoscute constă în faptul că rezervoarele care asigură flotabilitatea ansamblului sunt dispuse în dreptul periferiei hexagonale a punții, aceasta nu poate fi amplasată la înălțimi prea mari deasupra apei deoarece stabilitatea acestor platforme este destul de redusă ele putând fi înclinate în mod primejdios de momente relativ mici de răsturnare provocate de valuri și vânturi care se pot suprapune peste pendulările proprii ale acestor platforme amplificând astfel balansurile.

Sunt cunoscute și platforme marine semisubmersibile care sunt utilizate în zone în care adâncimea mării este relativ mare, platforme care sunt susținute deasupra nivelului mării de o construcție spațială rezistentă și rigidă dimensionată să reziste la valuri și vânturi puternice. Această structură constructivă este susținută de niște elemente de plutire alungite scufundate în apă în poziție verticală fiecare element de plutire fiind fixat sub vârful punții hexagonale între aceste elemente de plutire și punte fiind prevăzute corpuri tubulare neimersate la partea lor superioară.

Structura constructivă spațială a acestor platforme cunoscute este consolidată prin bare sub formă de țevi orizontale, verticale și înclinate. Principala caracteristică a acestor platforme cunoscute constă în faptul că are prevăzute niște picioare tubulare verticale pentru stabilizarea platformei care la nivelul cel mai de jos al lor sunt prinse de niște prelungiri pe orizontală ale părții inferioare din construcția spațială care susține platforma.

Unul din dezavantajele acestor platforme constă în faptul că au unele balansuri cu toate măsurile luate prin prevederea unor picioare tubulare de stabilitate, un alt dezavantaj constă în faptul că structura constructivă spațială ce susține puntea este masivă extinzându-se până la partea de jos a rezervoarelor (50-60 m) în vederea interconectării și consolidării rezervoarelor folosind în acest scop tuburi cu lungimi și secțiuni mari pozate pe orizontală, verticală și înclinate fapt ce conduce la consumuri mari de materiale scumpe precum și la dificultăți în execuția acestei structuri.

*L. Rucel*

Platforma conform prezentei invenții înlătură dezavantajele platformelor executate conform tehnicii actuale eliminând balansurile platformei și asigură astfel condiții ca procesul tehnologic să se desfășoare continuu și în deplină siguranță, totodată se simplifică execuția platformei, se reduc cheltuielile de investiții și durata de execuție.

Platforma se amplasează în zone petroliere acoperite de ape adânci și se compune în principiu dintr-o punte, o structură constructivă spațială semisubmersibilă, din rezervoare care susțin platforma, din rezervoare care asigură stabilitatea platformei, din cabluri de ancorare și containere care conțin materiale mai grele decât apa așezate pe fundul mării de care se ancorează platforma.

Puntea are forma hexagonală pe ea este amplasată suprastructura necesară tehnologiei de foraj și extracție a țițeiului precum și echipamentele obișnuite aferente producției și personalului de deservire. Puntea este susținută deasupra nivelului mării la o cotă la care nu ajung valurile mari de o construcție spațială semisubmersibilă compusă din țevi sau profile metalice care este dimensionată să reziste la toate sarcinile verticale de pe platformă și la cele ce provin din acțiunea valurilor și vânturilor puternice. Structura constructivă are o formă hexagonală similară cu cea a platformei și se compune din șase elemente orizontale amplasate sub conturul punții, din șase elemente orizontale sumerse așezate sub baza valurilor mari. Cele șase elemente de sub punte și cele șase elemente sumerse formează câte un hexagon cu aceleași dimensiuni ca și laturile punții între colțurile acestor două hexagoane care sunt pe aceeași verticală sunt prevăzuți șase stâlpi formându-se astfel șase cadre (rame) dreptunghiulare consolidate fiecare cu câte o bară înclinată sub formă de diagonală. Elementele care formează hexagonul de jos (sumers) reazimă pe șase rezervoare de susținere a punții și a structurii spațiale semisubmersibile fiind prinse rigid de aceste rezervoare. Barele hexagonului sumers se extind pe orizontală până se întâlnesc formând astfel șase triunghiuri exterioare proiecției pe orizontală a punții. Fiecare triunghi are două laturi rezultate din extinderea barelor hexagonului sumers și o latură a acestui hexagon situată între laturile ce se prelungesc, sub vârfurile exterioare ale acestor triunghiuri sunt prevăzute șase rezervoare de stabilitate. Atât rezervoarele prevăzute pentru susținerea punții cât și cele pentru stabilitate sunt ancorate cu cabluri de niște containere pline cu materiale având greutatea specifică mai mare decât a apei așezate pe fundul mării. Ca o măsură constructivă partea de jos a rezervoarelor pentru susținerea platformei sunt conectate prin niște bare orizontale care formează și ele un hexagon dar

care nu sunt supuse la solicitări verticale. Verticalitatea rezervorului este asigurată de ancorele tensionate de o parte din forța lor arhimedică dezvoltată de aceste rezervoare.

Volumele rezervoarelor ce susțin puntea se stabilesc astfel încât să dezvolte o forță arhimedică cel puțin egală cu greutatea lor, a structurii constructive spațiale semisubmersibile, a punții și a tuturor utilajelor, echipamentelor, materialelor și a oamenilor de pe punte. Din această forță arhimedică totală numai forța arhimedică aferentă sarcinilor periodice variază care în anumite perioade pot să lipsească sau să crească și să încarce puntea până la greutatea lor maximă prescrisă.

Când și sarcinile periodice încarcă platforma cu greutatea lor maximă avem două forțe egale și de sens contrar, respectiv forța arhimedică totală stabilită prin dimensionarea rezervoarelor și greutatea tuturor sarcinilor realizându-se astfel un echilibru perfect similar cu cel al navelor ce plutesc pe suprafața apei situație în care cablurile de ancoraj și containerele de pe fundul mării nu sunt solicitate însă dacă sarcinile periodice lipsesc rezultă o parte din forța arhimedică, aferentă acestor sarcini neechilibrată care se anihilează de greutatea containerelor de pe fundul mării prin intermediul cablurilor de ancoraj în care apar niște tensiuni artificiale și se realizează instantaneu din nou echilibru.

Forța arhimedică aferentă sarcinilor periodice se multiplică cu un coeficient supra unitar pentru ca tot timpul, începând cu punerea în funcțiune a platformei, cablurile de ancoraj să fie întinse. Este de remarcat faptul că atunci când sarcinile periodice încarcă construcția tensiunile din cabluri scad direct proporțional cu creșterea greutății acestor sarcini.

Ca urmare, platforma stă fixă variind numai tensiunile din ancore respectiv nu se mai afundă și nu se mai ridică funcție de mărimea sarcinilor periodice indiferent de mărimea lor care pot crește de la zero la cea maximă prescrisă, cablurile fiind preîntinse se comportă ca niște stâlpi în care tensiunile produse de sarcini verticale cresc sau scad funcție de variația acestor sarcini.

Este de remarcat faptul că sarcinile periodice având o pondere redusă containerele nu rezultă cu dimensiuni foarte mari și nici nu sunt costisitoare ținând seama că materialele din ele au valori mici.

Rezervoarele pentru stabilitatea platformei așa cum am arătat se amplasează sub vârfurile exterioare ale triunghiurilor rezultate din prelungirea barelor hexagonului sumers al structurii constructive spațiale avem astfel șase rezervoare pentru stabilitatea platformei

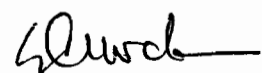
și aceste rezervoare sunt ancorate de niște containere așezate pe fundul mării prin intermediul unor cabluri. Tot de vârfurile exterioare ale triunghiurilor rezultate din prelungirea barelor hexagonului sumers al structurii constructive spațiale se fixează capetele unor cabluri înclinate care la celălalt capăt se prind de câte un container cu materiale mai grele decât apa așezate pe fundul mării.

Aceste containere se amplasează într-o poziție mai excentrică decât containerele aferente rezervoarelor de stabilitate astfel că aceste cabluri sunt înclinate și au pe lungimea lor câte un întinzător, aceste cabluri sunt tensionate numai când platforma este acționată de valuri și vânturi puternice. Aceste cabluri înclinate sunt niște ancore clasice ele funcționând ca și cele de pe uscat și sunt prevăzute ca o măsură suplimentară de siguranță și pentru mici reglaje la montarea punții și a unor elemente ale structurii constructive.

Dimensionarea rezervoarelor de stabilitate și a containerelor de care sunt ancorate se face pentru tensionarea permanentă a cablurilor de ancoraj înainte de punerea în funcțiune a platformei. Două astfel de subansamble diametral opuse formează un cuplu de stabilitate, un astfel de subansamblu este compus dintr-un rezervor de stabilitate, dintr-un cablu și dintr-un container așezat pe fundul mării.

Dacă unul din cele două subansamble este fixat spre exemplu înspre largul mării și al doilea spre mal și valurile și vântul acționează dinspre larg spre mal cablul subansamblului dinspre largul mării este supra întins, la tensiunile inițiale adăugându-se și cele provocate de valuri și vânt iar subansamblul dinspre mal este apăsat (comprimat) situație în care tensiunile din cablul de ancoraj al acestui subansamblu scad. Pentru dimensionarea acestor subansambluri consider că în mare trebuie procedat în felul următor:

- 1) Se stabilește rezultanta presiunilor date de valuri și vânt ce acționează pe fețele elementelor platformei expuse acestor forțe și distanța între această rezultantă și planul orizontal în care este hexagonul inferior al structurii constructive spațiale care susține puntea. Având aceste două mărimi (rezultantă și distanță) prin înmulțirea lor se obține momentul de răsturnare.
- 2) Se împarte valoarea momentului de răsturnare la distanța dintre două subansamble de stabilitate diametral opuse și se obține valoarea forțelor ce se opun momentului de răsturnare acestea fiind forțele cuplului de stabilitate.



3) Rezervoarele subansamblurilor de stabilitate se dimensionează să dezvolte forțe arhimedice egale cu forțele rezultate conform punctului 2) de mai sus. Cablurile de ancoraj și containerele așezate pe fundul mării aferente subansamblelor pentru stabilitate se dimensionează să reziste la forțe duble față de cele dezvoltate de rezervoarele de stabilitate.

După punerea în funcțiune a platformei când apar valuri și vânturi puternice așa cum am menționat mai sus în cablul aferent subansamblului de stabilitate situat în partea din care acționează valurile și vânturile apar tensiuni suplimentare care le dublează pe cele preinduse iar în cablul din subansamblu de stabilitate diametral opus tensiunile inițiale preinduse se diminuează până aproape de zero.

Cele de mai sus pun în evidență un fenomen inedit care constă în faptul că un corp cu greutatea mai mică decât a apei cufundat forțat în apă și ancorat are capacitatea de a suporta sarcini fără să se afunde ceea ce îl deosebește fundamental de corpurile ce plutesc pe suprafața apei (de nave).

Ca urmare corpurile cufundate în apă aproape de suprafața mării pot constitui reazime fizice pentru realizarea unor construcții situate deasupra apei.

Pe baza acestui principiu un rezervor sumers ancorat de un container cu un cablu de ancoraj dacă este amplasat în apropierea platformei de extracție a țițeiului și a gazelor poate fi folosit ca depozit pentru aceste produse containerul și cablul de ancoraj se dimensionează numai pentru a prelua forța arhimedică aferentă acestor produse când rezervorul este gol. Acest depozit fiind sumers nu este solicitat de valuri și vânt și nu necesită prevederea unor subansamble pentru stabilitate.

Din cele de mai sus rezultă că rezervoarele de stabilitate sunt niște puncte fixe care dacă sunt solicitate de jos în sus introduc în ancore tensiuni suplimentare celor preinduse și rămân nemișcate iar dacă sunt apăstate tensiunile preinduse se reduc și nici în această situație rezervoarele nu-și schimbă poziția.

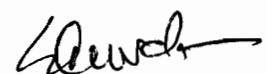
Platforma conform invenției având forma hexagonală are trei cupluri de stabilitate având fiecare câte două subansamble de stabilitate cu câte un rezervor, un cablu de ancoraj și un container așezat pe fundul mării, situație în care aceste trei cupluri de stabilitate se opun practic momentelor de răsturnare produse de valuri și vânt indiferent de direcția acestora fiecare subansamblul putând prelua atât solicitări de întindere cât și de compresiune. Este de menționat faptul că distanța dintre rezultantele presiunilor date de

valuri și vânt și planul orizontal al hexagonului sumers care reazimă pe rezervoarele ce susțin puntea este mult mai mică decât distanța dintre două subansamble de stabilitate diametral opuse raportul putând fi mai mare de unu la zece și ca urmare forțele cuplului de stabilitate sunt mult mai mici decât rezultantele forțelor cu care acționează valurile și vântul. Este indicat ca elementele ce compun structura constructivă spațială și cele de pe punte să aibă suprafețe cât mai mici în bătaia vântului și valurilor.

Principalele elemente ale platformei marine conform invenției se pot realiza ușor într-un doc uscat sau pe o dană de construcție, cu lansarea prin alunecare sau în ateliere cu obiectul de activitate specific acestor elemente astfel:

- containerele care se lansează pe fundul mării se pot realiza din metal sau beton armat, ele pot fi sub forma unui bloc sau unei cuve care ulterior se umple cu materiale mai grele decât apa în blocul de beton se introduce un capăt al cablului de ancoraj capăt astfel conceput încât după întărirea betonului să poată ridica containerul fără să se smulgă, sunt mai multe moduri în care sârmele de oțel carbon din cablurile de ancorare pot fi fasonate (sub formă de ciocuri sau prin folosirea unor piese speciale) pentru a se evita smulgerea cablului din container, celălalt capăt al cablului de ancoraj se suspendă provizoriu la suprafața apei pentru a fi prins de rezervoarele ce susțin puntea sau de cele care asigură stabilitatea platformei. Lansarea containerelor pe fundul mării poate fi făcută de pe ambarcațiunea plutitoare pe care au fost executate prin alunecare de tip sanie sau prin folosirea unor trolii sau macarale plutitoare cu o capacitate corespunzătoare. În cazul în care se folosesc containere sub formă de cuvă umplerea acestora cu materiale mai grele decât apa se face după cufundarea lor parțială în apă.

Este de remarcat faptul că aceste containere sunt sollicitate după lansarea lor pe fundul mării, numai de forța arhimedică aferentă sarcinilor periodice (utile) celelalte sarcini permanente fiind contracarate de principala forță arhimedică dezvoltată de rezervoare. Sarcinile periodice sunt funcție de modul cum se desfășoară procesul tehnologic, de adâncimea de foraj etc. Greutatea maximă a materialelor, echipamentelor și a oamenilor care încarcă puntea periodic se stabilește la proiectarea platformei marine și ea nu poate fi depășită în exploatare deoarece pe baza ei se stabilesc dimensiunile și greutatea containerelor. Pentru a avea o imagine asupra costului pentru un astfel de container luăm ca exemplu un container de 20 mc cu greutatea de 20 tone, în apă 10 tone. Cu un preț de 400 lei/mc rezultă 8000 lei.





Cablurile de ancoraj se realizează sub formă de fascicule din sârme de oțel carbon cu diametru de 2-7 mm și cu rezistența la rupere de cel puțin  $200 \text{ kg/mm}^2$ . Astfel de fascicule se realizează curent pentru precomprimarea elementelor de beton armat ale unor construcții speciale, poduri etc. Aceste cabluri de ancoraj sub formă de fascicule de sârmă se dimensionează ca și containerele funcție de greutatea sarcinilor periodice și se subliniază faptul că un astfel de cablu format de exemplu dintr-un fascicul de 36 de sârme din oțel carbon cu diametrul de 7 mm rezistă la o forță de întindere de  $0,785 \times 49 \times 36 \times 200 = 277$  tone. Un astfel de cablu are greutatea pe metru de cca  $0,3 \text{ kg/ml} \times 36 \text{ sârme} = 10,8 \text{ kg/m}$  și costul lui pe 100m rezultă de  $10,8 \times 100 \times 5 \text{ lei/ml} = 5400 \text{ lei}$ .

Rezervoarele care susțin puntea se așează într-o poziție verticală într-un doc uscat sau pe o dană de construcție cu lansare prin alunecare de tip sanie, se leagă unul de altul cu barele ce formează hexagonul inferior sumers al construcției spațiale semisubmersibilă și cu barele prevăzute pe fundul lor. După lansarea la apă acest ansamblu care plutește pe apă poate fi completat cu celelalte elemente ale structurii constructive spațiale semisubmersibile utilizând în acest scop o macara plutitoare cu o capacitate de ridicare corespunzătoare greutății acestor elemente. Acest ansamblu pentru a fi adus la o cotă adecvată în vederea montării pe el a punții și pentru a fi ancorat în poziția prescrisă se balastează și debalastează.

Puntea se aduce la locul de montaj pe niște ambarcațiuni plutitoare cu capacitatea de a pluti sub greutatea punții sau poate avea elemente de plutire proprii.

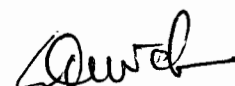
Rezervoarele din subansamble de stabilitate ce se montează sub vârfurile triunghiurilor formate prin prelungirea barelor din hexagonul inferior sumers al structurii constructive spațiale se aduc la locul de montaj prin plutire și remorcare se balastează pentru a putea fi ancorate și fixate în locurile prescrise.

Platforma marină semisubmersibilă conform invenției are următoarele avantaje:

- 1) Asigură o stabilitate a punții aproape perfectă superioară platformelor marine executate conform tehnicii cunoscute prin prevederea subansamblelor de stabilitate care preiau solicitările produse de valuri și vânt, aceste solicitări produc numai variații ale tensiunilor din cablurile de ancoraj ale acestor subansambluri de stabilitate fapt ce permite desfășurarea procesului tehnologic fără a fi stânjenit de balansurile platformei, în mod continuu și în condiții de siguranță deplină. O importanță majoră în imobilizarea platformei o are

distanța mare dintre două subansamble de stabilitate diametral opuse. La menținerea platformei într-o poziție fixă contribuie și ancorarea rezervoarelor care susțin puntea prin faptul că variațiile forței arhimedice produse de intrarea și ieșirea în și din apă datorită valurilor a unor elemente din structura constructivă spațială semisubmersibilă sunt preluate de cablurile de ancoraj ale acestor rezervoare care sunt permanent tensionate și în care variațiile menționate modifică numai tensiunile din cablurile de ancoraj și din fundații. O contribuție la stabilitatea platformei pot avea și cablurile înclinate de ancorare care funcționează similar cu cele de pe uscat.

- 2) Se evită producerea fenomenului de rezonanță prin faptul că platforma rămâne fixă oscilațiile ei proprii fiind anulate de cablurile de ancoraj care sunt permanent sub tensiune.
- 3) Platforma poate fi folosită și în zonele petroliere cu ape adânci, cablurile putând avea lungimea egală cu adâncimea apei precum și în mări cu valuri mari și vânturi puternice.
- 4) Poate fi proiectată și realizată să susțină utilajele tehnologice de forare și extracție a țițeiului precum și materialele aferente pentru capacități mari de producție.
- 5) Numai structura constructivă spațială semisubmersibilă oferă unele suprafețe pe care acționează valurile și aceste suprafețe sunt relativ mici.
- 6) Se poate realiza cu cheltuieli de investiții mult mai mici și cu durate de execuție mai reduse deoarece o parte din solicitările valurilor și vântului care produc balansuri sunt preluate de cablurile de ancoraj care au un cost relativ mic și de containerele de pe fundul mării care se realizează cu materiale relativ ieftine. (Acest fapt permite reducerea dimensiunilor unor elemente de la baza platformelor cunoscute care se prevăd mai mult pentru realizarea unei greutate și inerții mai mare în scopul reducerii oscilațiilor). Totodată tehnologia de execuție este mai simplă ca urmare reducerii dimensiunilor unor elemente.
- 7) Odată cu execuția platformei conform invenției se pot realiza cu aceeași tehnologie și aceleași materiale rezervoare sumerse pentru depozitarea țițeiului și gazelor extrase, rezervoare care se pot amplasa aproape de platforma de extracție și care pot uniformiza transportul.



În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției în legătură cu **figurile 1 și 2** care reprezintă:

- **Figura 1** – o vedere schematică reprezentată într-o proiecție pe un plan orizontal a platformei marine semisubmersibile;
- **Figura 2** – o vedere schematică reprezentată într-o proiecție pe un plan vertical a platformei marine semisubmersibile.

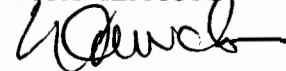
Platforma marină semisubmersibilă conform invenției este constituită dintr-o punte hexagonală **1**, pe care este amplasată suprastructura ei precum și echipamentele obișnuite pentru operațiunile care se execută în mod curent, în cazul forării și producției în sectoarele petroliere acoperite de mări relativ adânci.

Platforma hexagonală **1** este susținută deasupra nivelului mării de o construcție spațială **A** compusă din grinzi, stâlpi și diagonale care se dimensionează să reziste la solicitările date de mijloacele cu care se desfășoară procesul tehnologic, de valuri și vânt. Construcția spațială **A** este semisubmersibilă având minimum patru metri sub nivelul mării și minimum patru metri deasupra acestui nivel. Construcția spațială **A** reazimă pe șase rezervoare **2** de susținere alungite care sunt ancorate cu cabluri de ancoraj **3** de niște containere **4** cu materiale mai grele decât apa așezate pe fundul mării. Rezervoarele de susținere **2** sunt dotate la partea lor exterioară cu mijloace adecvate, neprezentate în figuri care au o construcție în sine cunoscută pentru asamblarea diferitelor elemente de legătură ale construcției spațiale **A**, cu puntea hexagonală **1**. Rezervoarele de susținere sunt interconectate la baza lor cu bare "a" care au rolul de a asigura o rigiditate superioară ansamblului format din puntea **1** structura constructivă **A** și rezervoarele **2** de susținere. Tot în acest scop se pot prevedea și bare înclinate (nefigurate în **figurile 1 și 2**) care să lege barele "a" de barele corespunzătoare din hexagonul inferior al structurii constructive **A**.

Structura constructivă spațială semisubmersibilă **A** are într-o proiecție orizontală forma unui hexagon cu lungimile laturilor aproximativ egale cu cele ale platformei **1**, pe verticală această structură **A** are șase cadre (rame) sub fiecare latură a platformei câte un cadru, fiecare cadru se compune din doi stâlpi **5**, dintr-o grindă **6**, o talpă inferioară **7** și o diagonală **8** grinzile **6** unite la capete formează hexagonul superior al structurii constructive spațiale **A** iar tălpile inferioare unite la capete formează hexagonul inferior al acestei structuri constructive **A** rezervoarele **2** de susținere se amplasează sub colțurile

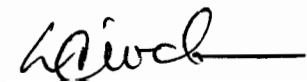
hexagonului inferior al structurii constructive A ca urmare avem șase rezervoare 2 de susținere. Barele 7 ale hexagonului inferior din structura constructivă spațială A se prelungesc pe orizontală la ambele capete până se întâlnesc, două astfel de prelungiri 9 care se întâlnesc și o latură a hexagonului inferior (situată între cele două laturi alăturate care se prelungesc) formează câte un triunghi exterior hexagonului inferior din structura constructivă A. Vârful format de cele două prelungiri 9 se unește printr-o bară înclinată 10 cu mijlocul barei 6 din hexagonul superior al structurii spațiale A sub  $90^\circ$  avem astfel șase triunghiuri exterioare și șase bare 10 înclinate. Sub fiecare vârf exterior al acestor triunghiuri este prevăzut câte un rezervor 11 care face parte dintr-un subansamblu prevăzut pentru asigurarea stabilității platformei marine semisubmersibile, acest subansamblu mai cuprinde un cablu de ancoraj 12 și un container 13 cu materiale mai grele decât apa amplasat pe fundul mării. Tot de vârful exterior al triunghiurilor menționate este prins un capăt al unui cablu 14 de ancoraj care are pe lungimea lui un întinzător 15 celălalt capăt al acestui cablu 14 este fixat de un container 16 plin cu materiale mai grele decât apa așezat pe fundul mării. Cablurile 14 sunt folosite pentru mici reglaje în timpul montării punții și în fixarea ei pe orizontală acest cablu fixat de containerul 16 poate contribui în mică măsură și la stabilitatea platformei.

CIURCHEA IOAN



## REVENDICĂRI

Platforma marină semisubmersibilă pentru forarea și extragerea țițeiului din regiuni submarine acoperite de ape adânci situate în zone cu valuri mari și vânturi puternice cuprinde o punte situată deasupra nivelului la care pot ajunge valurile în caz de furtuni, pe punte se află montate utilaje tehnologice de lucru precum și accesoriile și mijloacele necesare deservirii acestor utilaje puntea este susținută de o structură constructivă spațială semisubmersibilă și se **caracterizează prin aceea că** permite realizarea unor punți cu suprafețe mari și totodată rezistentă putând suporta sarcini corespunzătoare unor capacități de producție mari și foarte mari, anulează balansurile chiar în cazul unor furtuni puternice, evită mișcările de tangaj evită posibilitatea de a se realiza fenomenul de rezonanță între mișcările proprii platformei și oscilațiile produse de valuri și vânt puntea 1 are o formă poligonală spre exemplu hexagonală în sine cunoscută este susținută deasupra nivelului mării cu 4-8 m de o structură constructivă spațială semisubmersibilă A a căror elemente oferă o suprafață mică acțiunii exercitate de valuri și vânt structură care reazimă pe niște rezervoare 2 alungite în jos care dezvoltă o forță arhimedică puțin mai mare decât greutatea lor, a structurii constructive A, a punții și a tuturor utilajelor materialelor și a celorlalte sarcini de pe punte, aceste rezervoare 2 sunt ancorate fiecare cu câte un cablu 3 de niște containere 4 așezate pe fundul mării pline cu materiale mai grele decât apa care preiau prin intermediul cablurilor 3 numai forța arhimedică dezvoltată de rezervoarele 2 aferentă sarcinilor periodice, care în anumite perioade încarcă puntea și în alte perioade lipsesc de pe punte (oameni materiale echipamente) cea mai mare parte a forței arhimedice preia sarcinile verticale permanente, echilibrul între totalitatea sarcinilor verticale și forța arhimedică dezvoltată de rezervoarele 2 deranjat de lipsa sarcinilor periodice se restabilește instantaneu prin creșterea tensiunilor în cablurile de ancoraj care sunt fixate cu un capăt de rezervoarele 2 și cu celălalt de containerul 4 astfel platforma nu se afundă și nu se ridică variind numai tensiunile din cablurile de ancoraj 3 care crește când sarcinile periodice își reduc intensitatea și scad când acestea cresc, pentru preluarea momentelor de răsturnare ale platformei produse de valuri și vânt structura constructivă spațială (formată din șase cadre dreptunghiulare amplasate fiecare sub câte o latură a hexagonului cadre care sunt interconectate formând un hexagon superior compus din șase grinzi 6 ale cadrelor structurii constructive spațiale A și un hexagon inferior format din șase bare 7 ale acestor cadre) se prevede extinderea pe orizontală a structurii spațiale A prin prelungirea barelor 7

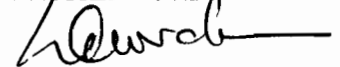


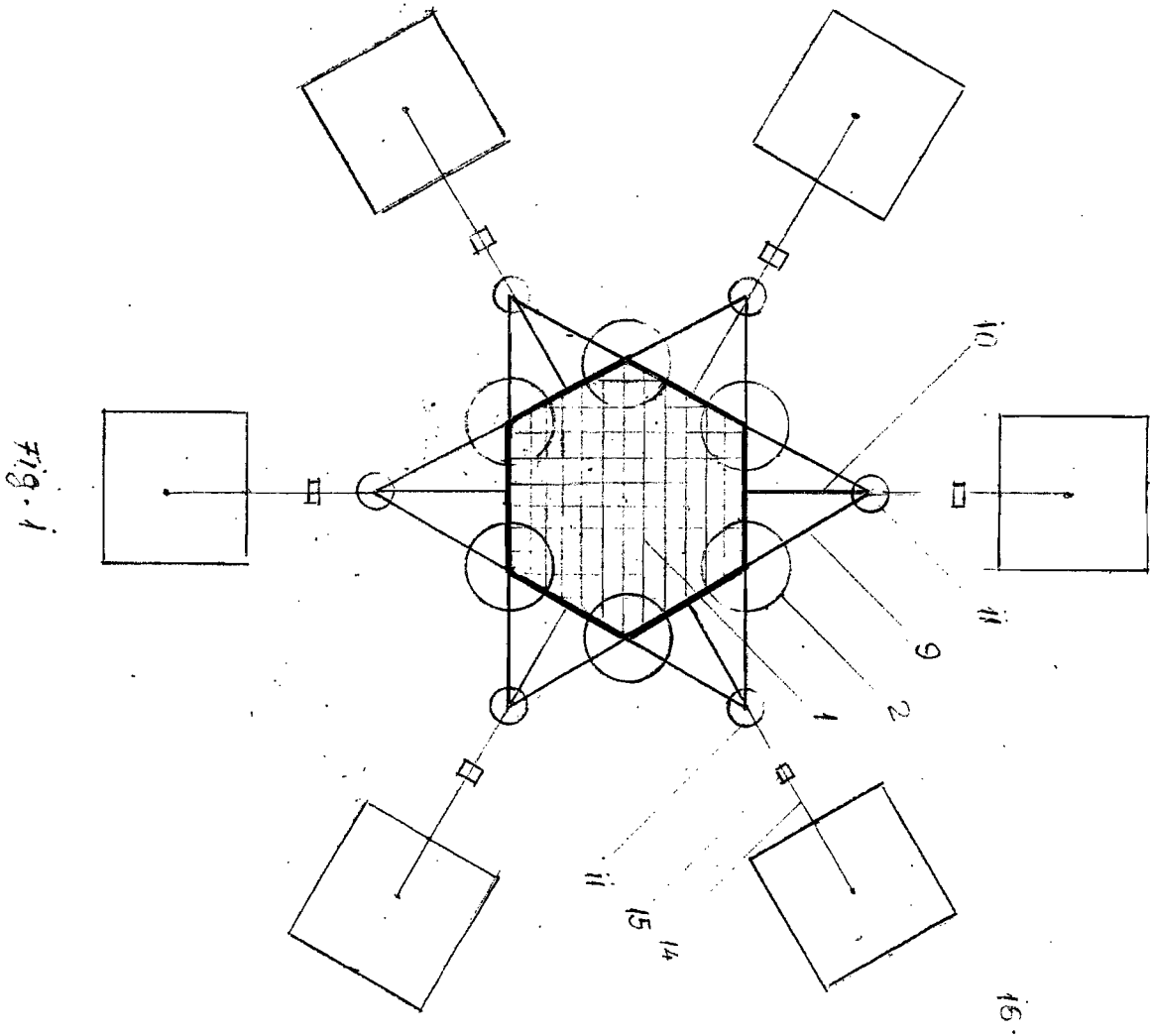
la ambele capete până se întâlnesc formând niște vârfuri care se leagă cu o bară înclinată de mijlocul barei 6 din hexagonul superior al structurii spațiale A, sub vârfurile menționate formate din prelungirile 9 ale barelor 7 sunt prevăzute șase rezervoare 11 ancorate cu cabluri 12 de niște containere 13 rezervoarele 11 se dimensionează să dezvolte forțe arhimedice egale cu rezultatul împărțirii momentului de răsturnare produs de valuri și vânt la distanța dintre două rezervoare 11 diametral opuse aceste forțe arhimedice tensionează cablurile de ancoraj 12 care sunt prinse de containerele 13 începând cu punerea în funcțiune a platformei, cablurile de ancoraj 12 și containerele 13 se dimensionează să reziste la o forță dublă față de cea rezultată din împărțirea momentului de răsturnare la distanța dintre două rezervoare 11 diametral opuse astfel când vânturile acționează dinspre un rezervor 11 în cablul aferent acestui rezervor tensiunile pot ajunge la dublul celei preinduse la punerea în funcțiune a platformei iar în cablul aferent rezervorului diametral opus primului tensiunile preinduse se dimensionează până aproape de zero. Ca urmare momentele de răsturnare produc numai variația tensiunilor din cablurile 12 și platforma marină semisubmersibilă rămâne nemișcată.

2) Platforma marină semisubmersibilă conform invenției se **caracterizează prin aceea că** prevede interconectarea rezervoarelor 2 prin legarea lor la partea de jos cu bare "a" care asigură rigidizarea platformei în ansamblul ei.

3) Platforma marină semisubmersibilă conform invenției se caracterizează și prin aceea că prevede un cablu de ancoraj cu întinzător 15 prins de un container 16 plin cu materiale mai grele decât apa așezat pe fundul mării cablul 14 cu întinzătorul 15 sunt folosite pentru mici reglaje în timpul montării platformei și pentru obținerea unei orizontalități perfecte și numai în mică măsură pot contribui la stabilizarea platformei.

CIURCHEA IOAN





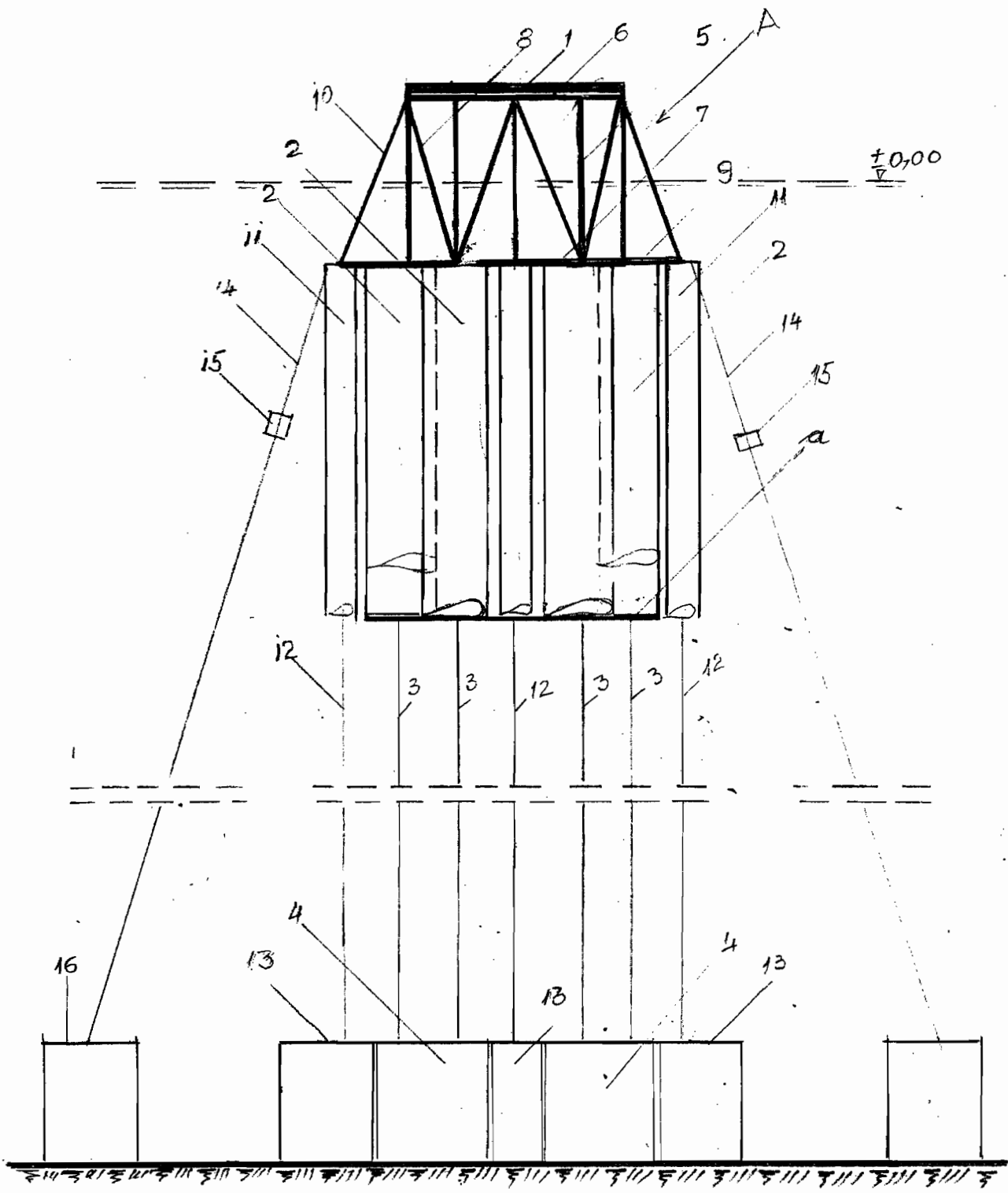


Fig. 2