



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00617**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **27/11/2020** BOPI nr. **11/2020**

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

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

(73) Titular:  
• **CIURCHEA IOAN, STR. TURNU ROȘU**  
**NR. 51A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 83930; US 2939291; US 2941370**

(54) **PLATFORMĂ MARINĂ SEMISUBMERSIBILĂ**



# RO 130909 B1

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

5 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  
7 susținută de o construcție cu picioare înfipte în solul submarin la care se transmit sarcinile  
acestor platforme.

9 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.

11 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 nesi-  
13 gure 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  
15 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  
17 amplasată sub punte în principal pe perimetrul ei. Deoarece utilajele specifice activității și  
extragerii produselor petroliere montate pe punte au greutate mari și implică forțe foarte  
19 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  
21 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  
23 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  
25 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  
27 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 ancorate de  
29 niște greutate masive care au rolul unor ancore obișnuite fiind dispuse pe fundul mării.

31 Dezavantajele acestor platforme marine semisubmersibile cunoscute constau în  
complexitatea construcției spațiale - aeriene și sumerse - pentru susținerea platformei, care  
33 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 țițeiului. Un alt  
dezavantaj major al acestor platforme marine cunoscute constă în faptul că rezervoarele care  
35 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  
37 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  
39 ale acestor platforme amplificând astfel balansurile.

41 Din brevetul **RO 83930** se cunoaște o platformă marină semisubmersibilă destinată  
forării și extragerii țițeiului, constituită dintr-o punte hexagonală pe care este amplasată structura  
43 necesară tehnologiei de forare și extracție, în sine cunoscute este susținută la o înălțime relativ  
mare față de nivelul mediu al mării, de o serie de corpuri tubulare verticale care se sprijină pe  
45 tot atâtea elemente de plutire la o oarecare distanță, aflându-se dispuse la distanțe convenabile  
unul de altul, o serie de picioare tubulare de stabilizare, care au o forma mult alungită în direcția  
verticală și care sunt fixate la partea de jos, ce este adânc imersată, de partea inferioară a  
47 construcției de susținere astfel încât ele să poată balansa, picioarele tubulare de stabilizare  
ridicându-se apreciabil deasupra nivelului mediu al mării până aproape de puntea platformei,

# RO 130909 B1

distanța lor orizontală de amplasare înspre exterior, de la mijlocul puntii platformei fiind 1  
compartiv mare pentru a asigura un moment important de corecție împotriva forțelor valurilor 2  
și vântului. Elementele de plutire sunt interconectate prin intermediul unor tuburi imersate 3  
orizontale plutitoare astfel încât fiecare pereche să definească câte un triunghi.

Din brevetul **US 2939291** se cunoaște o platformă marină semisubmersibilă destinată 5  
forării și extragerii țițeiului, constituită dintr-o punte pătrată susținută la o înălțime relativ mare 6  
fată de nivelul mediu al mării, de o serie de corpuri tubulare verticale care se sprijină pe o 7  
structură plutitoare orizontală, formată din două flotoare paralele interconectate cu niște tuburi 8  
perpendiculare, ancorată de colțuri cu niște tuburi articulate verticale și cu unele înclinate de 9  
niște containere aflate pe solul marin. Legăturile structurii plutitoare orizontală cu tuburile arti- 10  
culate sunt stabilite prin niște elemente cilindrice cu care se realizează tensionarea ancorelor. 11

Unul din dezavantajele acestor platforme constă în faptul că au unele balansuri cu toate 12  
măsurile luate prin prevederea unor picioare tubulare de stabilitate, un alt dezavantaj constă în 13  
faptul că structura constructivă spațială ce susține puntea este masivă extinzându-se până la 14  
partea de jos a rezervoarelor (50-60 m) în vederea interconectării și consolidării rezervoarelor 15  
folosind în acest scop tuburi cu lungimi și secțiuni mari pozate pe orizontală, verticală și 16  
înclinate fapt ce conduce la consumuri mari de materiale scumpe precum și la dificultăți în 17  
execuția acestei structuri.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în stabilizarea structurii spațiale, pe 18  
cele trei axe prin dispunerea și tensionarea ancorelor. 19

Platforma conform prezentei invenții înlătură dezavantajele platformelor cunoscute și 20  
rezolvă problema tehnică prin aceea că puntea este susținută deasupra nivelului mării la 4-8 21  
m de construcția spațială compusă din rezervoarele verticale submerse, ancorate fiecare la 22  
verticala locului cu câte un cablu de ancoraj de containerele cu balast așezate pe fundul mării, 23  
construcția spațială fiind formată din șase cadre dreptunghiulare amplasate fiecare sub câte o 24  
latură a hexagonului, fiecare cadru fiind compus din doi stâlpi, dintr-o grindă, o talpă inferioară 25  
și o diagonală, cadre care sunt interconectate formând un hexagon superior al punții 26  
hexagonale din șase grinzi și un hexagon inferior format din șase bare care sunt prelungite cu 27  
niște bare la ambele capete până se întâlnesc pentru a forma niște triunghiuri a căror vârfuri 28  
exterioare se leagă în sus cu o bară înclinată de mijlocul grinzii din hexagonul superior al punții 29  
hexagonale, iar în jos sunt prevăzute câte un rezervor vertical, ancorat fiecare la verticala 30  
locului cu câte un cablu de câte un container și tot din vârful exterior mai este ancorat câte un 31  
cablu înclinat, prevăzut cu întinzător prins de câte un container cu balast. Rezervoarele verticale 32  
pot fi legate la partea de jos cu bare orizontale și înclinate, legate de barele corespunzătoare 33  
din hexagonul inferior pentru rigidizarea platformei. 34  
35

Platforma marină semisubmersibilă conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- asigură o stabilitate a punții superioară platformelor marine executate conform tehnicii 36  
cunoscute prin prevederea subansamblelor de stabilitate care preiau solicitările produse de 37  
valuri și vânt, aceste solicitări produc numai variații ale tensiunilor din cablurile de ancoraj ale 38  
acestor subansambluri de stabilitate fapt ce permite desfășurarea procesului tehnologic fără a 39  
fi stânjenit de balansurile platformei, în mod continuu și în condiții de siguranță deplină. O 40  
importanță majoră în imobilizarea platformei o are distanța mare dintre două subansamble de 41  
stabilitate diametral opuse. La menținerea platformei într-o poziție fixă contribuie și ancorarea 42  
rezervoarelor care susțin puntea prin faptul că variațiile forței arhimedice produse datorită 43  
valurilor de intrarea și ieșirea din apă a unor elemente din structura constructivă spațială 44  
semisubmersibilă, sunt preluate de cablurile de ancoraj ale acestor rezervoare care sunt 45  
permanent tensionate și în care variațiile menționate modifică numai tensiunile din cablurile de 46  
ancoraj și din fundații. O contribuție la stabilitatea platformei pot avea și cablurile înclinate de 47  
ancorare care funcționează similar cu cele de pe uscat; 48  
49

# RO 130909 B1

1 - 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;

5 - poate fi proiectată și realizată să susțină utilajele tehnologice de forare și extracție a  
țițeiului precum și materialele aferente pentru capacități mari de producție;

7 - numai structura constructivă spațială semisubmersibilă oferă unele suprafețe pe care  
acționează valurile și aceste suprafețe sunt relativ mici;

9 - 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  
11 de cablurile de ancoraj care au un cost relativ mic și de containerele de pe fundul mării care se  
realizează cu materiale relativ ieftine;

13 - odată cu execuția platformei conform invenției se pot realiza cu aceeași tehnologie și  
aceleași materiale rezervoare sumerse pentru depozitarea țițeiului și gazelor extrase, rezervoare  
15 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 fig. 1 și 2 care  
17 reprezintă:

- fig. 1, o vedere schematică reprezentată într-o proiecție pe un plan orizontal a  
19 platformei marine semisubmersibile;

- fig. 2, o vedere schematică reprezentată într-o proiecție pe un plan vertical a platformei  
21 marine semisubmersibile.

Platforma marină semisubmersibilă, conform invenției este constituită dintr-o punte  
23 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  
25 petroliere acoperite de mări relativ adânci.

Puntea hexagonală **1** este susținută deasupra nivelului mării de o construcție spațială  
27 **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.

29 Construcția spațială **A** este semisubmersibilă având minimum patru metri sub nivelul  
mării și minimum patru metri deasupra acestui nivel. Construcția spațială **A** se reazemă pe șase  
31 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  
33 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  
35 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  
37 puntea **1** construcția spațială **A** și rezervoarele **2** de susținere.

Tot în acest scop se pot prevedea și bare înclinate (nefigurate în fig. 1 și 2) care să lege  
39 barele **a** de barele corespunzătoare din hexagonul inferior a construcției spațiale **A**.

Într-o proiecție orizontală structura construcției spațiale **A** are forma unui hexagon cu  
41 lungimile laturilor aproximativ egale cu cele ale platformei **1**, pe verticală această construcție  
spațială **A** are șase cadre; sub fiecare latură a platformei câte un cadru; fiecare cadru se  
43 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 construcției spațiale **A** iar  
45 tălpile inferioare **7** unite la capete formează hexagonul inferior al acestei construcții spațiale **A**;  
rezervoarele **2** de susținere se amplasează sub colțurile hexagonului inferior al construcției  
47 spațiale **A** ca urmare avem șase rezervoare **2** de susținere. Barele **7** ale hexagonului inferior

# RO 130909 B1

din structura constructivă spațială **A** se prelungesc pe orizontală la ambele capete până se 1  
întâlnesc. Două astfel de prelungiri **9** care se întâlnesc și o latură a hexagonului inferior (situată 2  
între cele două laturi alăturate care se prelungesc) formează câte un triunghi exterior 3  
hexagonului inferior din construcția spațială **A**. Vârful format de cele două prelungiri **9** se unește 4  
printr-o bară înclinată **10** cu mijlocul barei **6** din hexagonul superior al construcției spațiale **A** sub 5  
90°. Avem astfel șase triunghiuri exterioare și șase bare **10** înclinate. Sub fiecare vârf exterior 6  
al acestor triunghiuri este prevăzut câte un rezervor **11** care face parte dintr-un subansamblu 7  
prevăzut pentru asigurarea stabilității platformei marine semisubmersibile, acest subansamblu 8  
mai cuprinde un cablu de ancoraj **12** și un container **13** cu materiale mai grele decât apa 9  
amplasat pe fundul mării. Tot de vârful exterior al triunghiurilor menționate este prins un capăt 10  
al unui cablu **14** de ancoraj care prezintă pe lungimea lui un întinzător **15** celălalt capăt al 11  
acestui cablu **14** este fixat de un container **16** plin cu materiale mai grele decât apa așezat pe 12  
fundul mării. Cablurile **14** sunt folosite pentru mici reglaje în timpul montării punții și în fixarea 13  
ei pe orizontală acest cablu fixat de containerul **16** poate contribui în mică măsură și la 14  
stabilitatea platformei. 15

Platforma se amplasează în zone petroliere acoperite de ape adânci și se compune în 16  
principiu dintr-o punte, o structură constructivă spațială semisubmersibilă, din rezervoare care 17  
susțin platforma, din rezervoare care asigură stabilitatea platformei, din cabluri de ancorare și 18  
containere care conțin materiale mai grele decât apa așezate pe fundul mării de care se 19  
ancorează platforma.

Puntea are forma hexagonală pe ea este amplasată suprastructura necesară tehnologiei 20  
de foraj și extracție a țigăiului precum și echipamentele obișnuite aferente producției și perso- 21  
nalului de deservire. Puntea este susținută deasupra nivelului mării la o cotă la care nu ajung 22  
valurile mari de o construcție spațială semisubmersibilă compusă din țevi sau pro file metalice 23  
care este dimensionată să reziste la toate sarcinile verticale de pe platformă și la cele ce provin 24  
din acțiunea valurilor și vânturilor puternice. Structura constructivă are o formă hexagonală 25  
similară cu cea a platformei și se compune din șase elemente orizontale amplasate sub conturul 26  
punții, din șase elemente orizontale sumerse așezate sub baza valurilor mari. Cele șase 27  
elemente de sub punte și cele șase elemente sumerse formează câte un hexagon cu aceleași 28  
dimensiuni ca și laturile punții între colțurile acestor două hexagoane care sunt pe aceeași 29  
verticală sunt prevăzuți șase stâlpi formându-se astfel șase cadre (rame) dreptunghiulare 30  
consolidate fiecare cu câte o bară înclinată sub formă de diagonală. Elementele care formează 31  
hexagonul de jos (sumers) reazemă pe șase rezervoare de susținere a punții și a structurii 32  
spațiale semisubmersibile fiind prinse rigid de aceste rezervoare. Barele hexagonului sumers 33  
se extind pe orizontală până se întâlnesc formând astfel șase triunghiuri exterioare proiecției 34  
pe orizontală a punții. Fiecare triunghi are două laturi rezultate din extinderea barelor 35  
hexagonului sumers și o latură a acestui hexagon situată între laturile ce se prelungesc, sub 36  
vârfurile exterioare ale acestor triunghiuri sunt prevăzute șase rezervoare de stabilitate. Atât 37  
rezervoarele prevăzute pentru susținerea punții cât și cele pentru stabilitate sunt ancorate cu 38  
cabluri de niște containere pline cu materiale având greutatea specifică mai mare decât a apei 39  
așezate pe fundul mării. Ca o măsură constructivă partea de jos a rezervoarelor pentru susține- 40  
rea platformei sunt conectate prin niște bare orizontale care formează și ele un hexagon dar 41  
care nu sunt supuse la solicitări verticale. Verticalitatea rezervorului este asigurată de ancorele 42  
tensionate de o parte din forța lor arhimedică dezvoltată de aceste rezervoare. 43

Volumele rezervoarelor ce susțin puntea se stabilesc astfel încât să dezvolte o forță 44  
arhimedică cel puțin egală cu greutatea lor, a structurii constructive spațiale semisubmersibile, 45  
a punții și a tuturor utilajelor, echipamentelor, materialelor și a oamenilor de pe punte. Din 46  
47

# RO 130909 B1

1 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  
3 maximă prescrisă.

Când și sarcinile periodice încarcă platforma cu greutatea lor maximă avem două forțe  
5 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  
7 cel al navelor ce plutesc pe suprafața apei situație în care cablurile de ancorai și containerele  
de pe fundul mării nu sunt solicitate, însă dacă sarcinile periodice lipsesc rezultă o parte din  
9 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  
11 artificiale și se realizează instantaneu din nou echilibru.

Forța arhimedică aferentă sarcinilor periodice se multiplică cu un coeficient supra unitar  
13 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  
15 din cabluri scad direct proporțional cu creșterea greutateii acestor sarcini.

Ca urmare, platforma stă fixă variind numai tensiunile din ancore respectiv nu se mai  
17 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  
19 stâlpi în care tensiunile produse de sarcini verticale cresc sau scad funcție de variația acestor  
sarcini.

21 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  
23 au valori mici.

Rezervoarele pentru stabilitatea platformei așa cum am arătat se amplasează sub  
25 vârful exterior al triunghiurilor rezultate din prelungirea barelor hexagonului sumers al  
structurii constructive spațiale avem astfel șase rezervoare pentru stabilitatea platformei și  
27 aceste rezervoare sunt ancorate de niște containere așezate pe fundul mării prin intermediul  
unor cabluri. Tot de vârful exterior al triunghiurilor rezultate din prelungirea barelor  
29 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  
31 pe fundul mării.

Aceste containere se amplasează într-o poziție mai excentrică decât containerele  
33 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  
35 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  
37 montarea punții și a unor elemente ale structurii constructive.

Dimensionarea rezervoarelor de stabilitate și a containerelor de care sunt ancorate se  
39 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  
41 astfel de subansamblu este compus dintr-un rezervor de stabilitate, dintr-un cablu și dintr-un  
container așezat pe fundul mării.

43 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  
45 dinspre largul mării este supra întins, la tensiunile inițiale adăugându-se și cele provocate de

# RO 130909 B1

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 3

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. 5 7

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 forte le cuplului de stabilitate. 9 11

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. 13 15

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. 17 19

Cele de mai sus pun în evidență un fenomen inedit care constă în faptul că un corp cu greutatea mai mică decât a volumului de apă dislocuit, 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 liber pe suprafața apei (de nave). 21 23

Ca urmare corpurile cufundate în apă aproape de suprafața mării pot constitui reazeme fizice pentru realizarea unor construcții situate deasupra apei. 25

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. 27 29 31

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. 33 35

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 reazemă 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. 37 39 41 43 45 47

# RO 130909 B1

1           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  
3 de activitate specific acestor elemente astfel:

5           - 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  
7 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  
9 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,  
11 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  
13 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  
15 capacitate corespunzătoare. În cazul în care se folosesc containere sub formă de cuvă umple-  
rea acestora cu materiale mai grele decât apa se face după cufundarea lor parțială în apă.

17           Este de remarcat faptul că aceste containere sunt solicitate 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  
19 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  
21 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  
23 costului pentru un astfel de container luăm ca exemplu un container de 20 mc cu greutatea de  
20 tone în apă (în aer 40 tone). Cu un preț de 400 lei/mc rezultă 8000 lei.

25           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 kg/mm<sup>2</sup>. Astfel de fascicule se  
27 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  
29 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  
31 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 circa  $0,3 \text{ kg/ml} \times 36 \text{ sârme} = 10,8 \text{ kg/m}$  și costul lui pe  
33 100 m rezultă de  $10,8 \times 100 \times 5 \text{ lei/ml} = 5400$  lei.

35           Rezervoarele care susțin puntea se montează 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  
37 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  
39 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  
41 el a punții și pentru a fi ancorat în poziția prescrisă se balastează și debalastează.

43           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.

45           Rezervoarele din subsansamble 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  
47 fixate în locurile prescrise și apoi se debalastează.



# RO 130909 B1

## Revendicări

1

1. Platformă marină semisubmersibilă cuprinzând o punte (1) hexagonală situată deasupra nivelului la care pot ajunge valurile în caz de furtună, pe care se pot monta utilaje tehnologice de lucru precum și accesoriile și mijloacele necesare deservirii acestor utilaje, puntea (1) fiind susținută de o construcție spațială (A) semisubmersibilă formată din grinzi, stâlpi și diagonale sprijinite de niște rezervoare (2, 11) de susținere alungite, montate vertical, ancorate cu niște cabluri (3, 12, 14) de ancoraj de niște containere (4, 13, 16) cu balast, **caracterizată prin aceea că** puntea (1) hexagonală este susținută deasupra nivelului mării la 4-8 m de construcția spațială (A) compusă din rezervoarele (2) verticale submerse care asigură flotabilitatea platformei, ancorate fiecare la verticala locului cu câte un cablu (3) de ancoraj de containerele (4) cu balast așezate pe fundul mării, construcția spațială (A) fiind formată la partea superioară din șase cadre dreptunghiulare amplasate fiecare sub câte o latură a hexagonului, fiecare cadru fiind compus din doi stâlpi 5, dintr-o grindă 6, o talpă inferioară 7 și o diagonală 8, cadre care sunt interconectate formând un hexagon superior al punții (1) hexagonale din șase grinzi (6) și un hexagon inferior format din șase bare (7) care sunt prelungite cu niște bare (9) la ambele capete până se întâlnesc pentru a forma niște triunghiuri exterioare a căror vârfuri se leagă în sus cu o bară înclinată de mijlocul barei (6) din hexagonul superior al punții (1) hexagonale, iar în jos sunt prevăzute câte un rezervor (11) vertical care asigură stabilitatea platformei, ancorat fiecare la verticala locului cu câte un cablu (12) de câte un container (13) și tot din vârful exterior mai este ancorat câte un cablu (14) înclinat, prevăzut cu câte un întinzător (15) prins de câte un container (16) cu balast.

2. Platformă marină conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** prevede interconectarea rezervoarelor (2) prin legarea lor la partea de jos cu bare (a) orizontale și bare înclinate, legate de barele corespunzătoare din hexagonul inferior pentru rigidizarea platformei.

(51) Int.Cl.

**B63B 35/44** (2006.01),

**E21B 15/02** (2006.01)

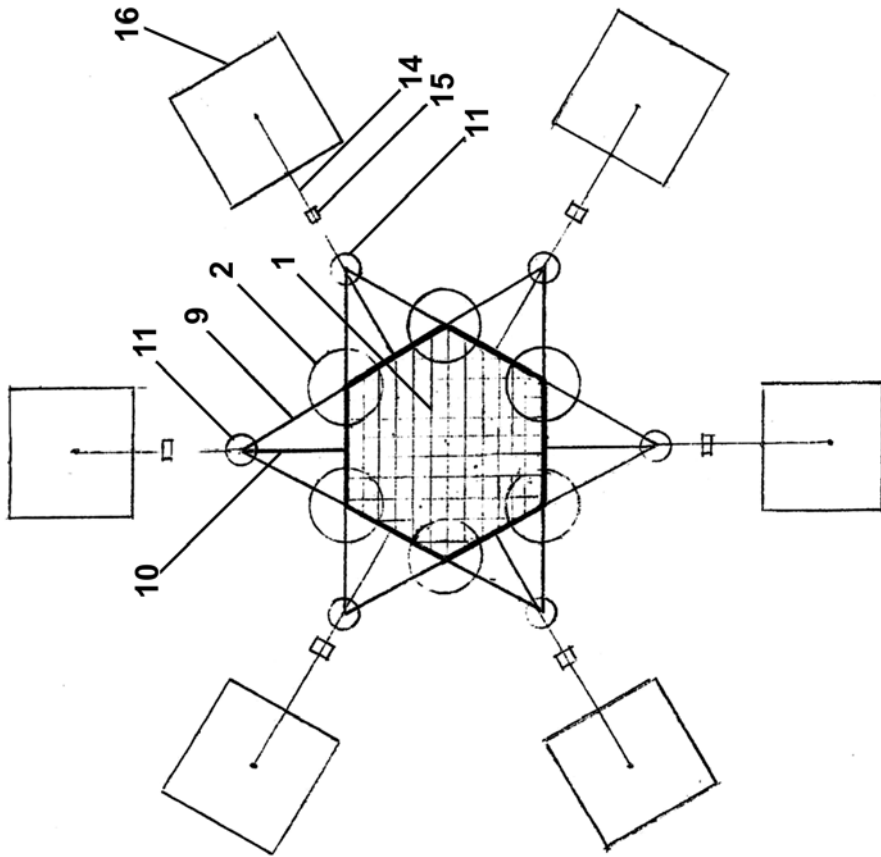


Fig. 1

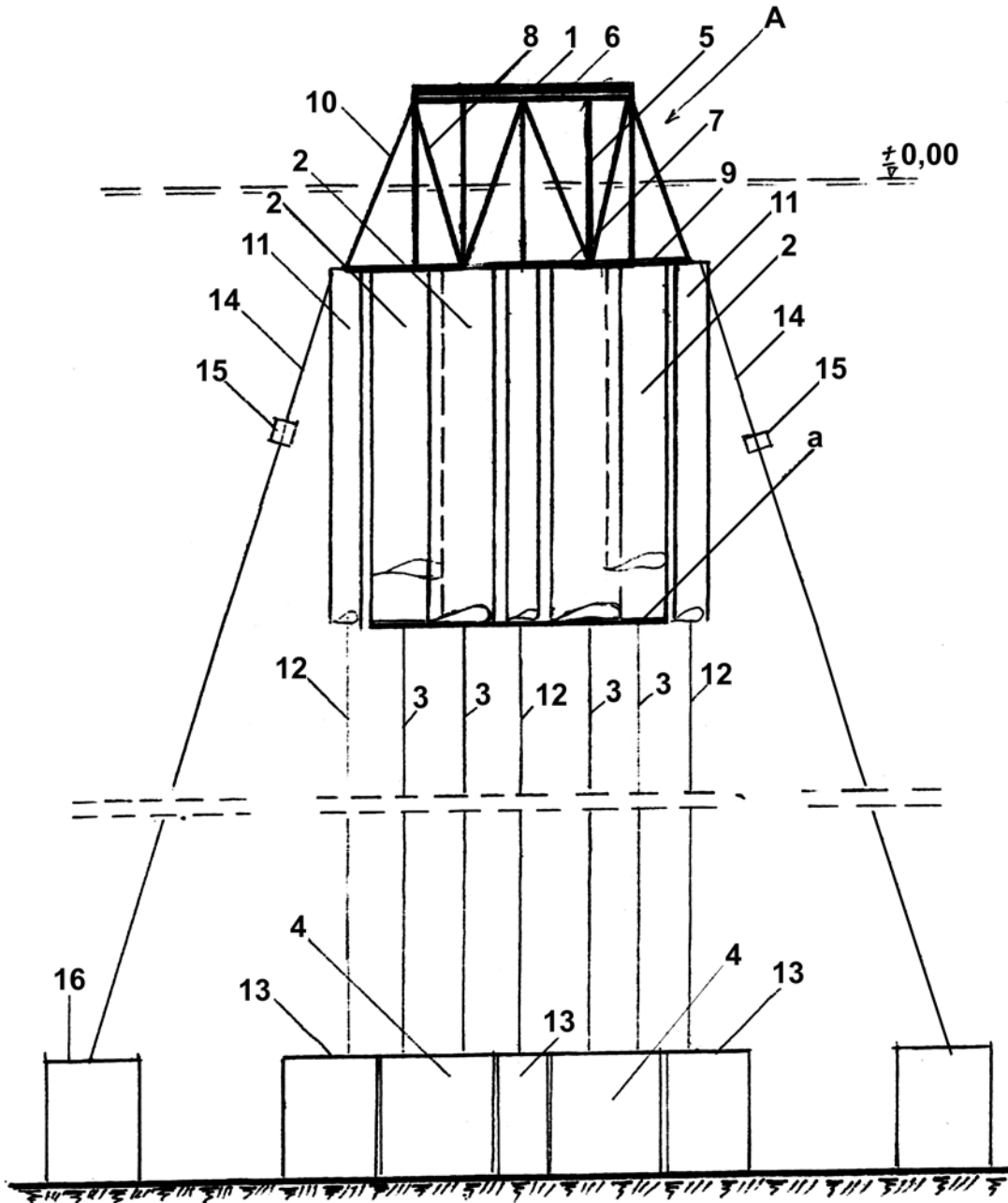


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 468/2020