

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-507252
(P2025-507252A)

(43)公表日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 B 75/00 (2020.01)	B 6 3 B 75/00	2 D 0 4 6
E 0 2 D 23/00 (2006.01)	E 0 2 D 23/00	C
E 0 2 D 27/01 (2006.01)	E 0 2 D 27/01	D
B 6 3 B 35/44 (2006.01)	B 6 3 B 35/44	C

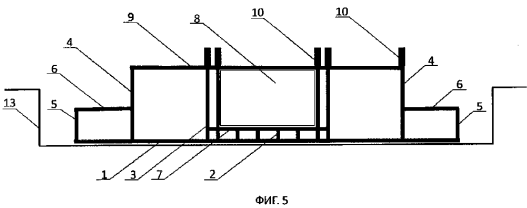
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全17頁)

(21)出願番号	特願2024-542196(P2024-542196)	(71)出願人	519333859
(86)(22)出願日	令和4年10月14日(2022.10.14)		ブリクノエ アクツィオネルノエ オブシ エストボ “ノバテック”
(85)翻訳文提出日	令和6年9月5日(2024.9.5)		ロシア国 6 2 9 8 5 0 チュメンスカヤ オービーエル、ヤマロ – ネネツスキ ー アフトノムニー オクルグ、タルコ – サレ、ユーエル、ポベディ、2 2 エイ プロフスキー アール – エヌ
(86)国際出願番号	PCT/RU2022/000312	(74)代理人	110000855
(87)国際公開番号	WO2023/158337		弁理士法人浅村特許事務所
(87)国際公開日	令和5年8月24日(2023.8.24)	(72)発明者	ミケルソン、レオニード ヴィクトロヴ イッチ
(31)優先権主張番号	2022103801		ロシア連邦 1 4 3 3 4 5 モスコフスカ ヤ オブル、ナロ – フォミンスキー アール – ナンバー、ボス、ディー／
(32)優先日	令和4年2月15日(2022.2.15)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	ロシア(RU)		
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW), EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES, FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 特殊な生産現場で重力式構造物（GBS）を生産するための方法

(57)【要約】

本発明は、重力式構造物（GBS）の生産に関する。
GBSは、共通の下側プラットフォームを有する中心部
および突起部を備える。GBSの中心部について、GB
Sが直方体の形状をとるように、外壁および内壁ならび
に上側プラットフォームが、コンクリートで鑄造される
。中心部の外壁の個々の区画の鑄造が完了するとき、補
強用フレームが組み立てられ、仮枠が設置され、GBS
の突起部の外壁および内壁がコンクリートで鑄造される
。GBSの外壁は、下側プラットフォームの周囲全体に
沿って形成され、突起部の外壁の高さは、中心部の外壁
の高さよりも低い。突起部の壁の個々の区画の鑄造が完
了するとき、補強用フレームが組み立てられ、突起部の
上側プラットフォームについて仮枠が設置され、突起部
の上側プラットフォームがコンクリートで鑄造される。
中心部および突起部の上側プラットフォームの鑄造が完
了し、張力をかけられるべき構造物のコンクリートが十
分に硬くなるとき、中心部の上側プラットフォーム、な
らびに中心部および突出部の外壁および内壁へのポスト
テンション導入が行われる。その結果、GBSおよび全



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

重力式構造物（GBS）を製作する方法であって、補強ケージが、長方形の基部スラブについて組み立てられ、基部スラブ型枠が設置され、次いで前記基部スラブがコンクリート打ちされ、前記基部スラブの別個の区画がコンクリート打ちされるとき、内壁および外壁についての補強ケージが組み立てられ、前記内壁および前記外壁が、スリップフォームによってコンクリート打ちされ、別個の壁区画がコンクリート打ちされるとき、上部スラブについての補強ケージが組み立てられ、上部スラブ型枠が設置され、次いで前記上部スラブがコンクリート打ちされ、前記上部スラブおよび基部スラブならびに内壁および外壁が、補強ストランドによってポストテンション導入されることからなる方法において、前記 GBS が、共通の前記基部スラブを有する中央部および突出部を含んで製作され、さらに前記 GBS の前記中央部について、前記内壁および前記外壁ならびに前記上部スラブが、コンクリート打ちされ、それが、直方体の形態をとり、前記中央部の前記外壁の別個の区画がコンクリート打ちされるとき、前記 GBS 突出部の内壁および外壁について、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、コンクリート打ちが実行され、その前記外壁が、前記基部スラブの前記周囲に沿って作られ、同時に前記突出部の前記外壁の前記高さが、前記中央部の前記外壁の前記高さよりも低く、前記突出部の別個の壁区画がコンクリート打ちされるとき、補強ケージが組み立てられ、型枠が、前記突出部の上部スラブについて設置され、次いでコンクリート打ちされ、前記中央部および突出部の前記上部スラブがコンクリート打ちされるとき、前記中央部の前記基部スラブおよび前記上部スラブならびに前記中央部および突出部の前記内壁および前記外壁が、ポストテンション導入され、前記ポストテンション導入された構造物の前記コンクリートが、硬化されることを特徴とする方法。

10

20

【請求項 2】

前記上部スラブが、前記スラブの中央部がその自重で設計位置まで下降するように、前記中央部の上方への曲げを伴ってコンクリート打ちされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記中央部の前記上部スラブの別個の区画がコンクリート打ちされるとすぐに、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、埋め込み物がはめられ、機器用の支持体が、前記上部スラブ上にコンクリート打ちされる、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 4】

前記中央部の前記外壁および前記内壁がコンクリート打ちされる過程において、型枠の取り外し、ならびに前記壁およびスラブによって形状を定められた前記 GBS の室の内側への機器のさらなる設置のために、開口部が残される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記中央部の前記壁のコンクリート打ちと同時に、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、中間スラブがコンクリート打ちされ、ポストテンション導入され、前記壁、中間スラブ、および上部スラブによって形状を定められた少なくとも 1 つの室の内側に、液体の貯蔵用のタンクがパネルによって配置され、一時的な壁開口部を通して送達される、請求項 3 に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、重力式構造物（GBS）の製作（建設）に関し、（天然ガス液化、アンモニア、メタノール、水素生産、発電を含む）様々な種類の沿岸および沖合の生産設備、輸送設備、積み替え設備、および貯蔵設備の展開の一部として使用されることができる。

【背景技術】

【0002】

重力式構造物（gravity-based structure：GBS、固定された重力式の沖合プラットフォーム）は、その自重の助けにより海底に固定されるプラット

50

フォームである。重力式構造物は、GBSが海底に設置された後、水位より上の必要な高さの上部構造を支持するために水深が十分である海岸水域および沖合水域で使用される。GBSは、その設置現場への輸送中に、その浮揚性を可能にする内部室を特徴とすることができる。GBSは、浮揚可能であるように設計されており、高価なつり上げ機器および輸送機器を使用することなく、意図された沖合の現場での運用のために、長距離輸送および設置を可能にするバラストシステムを有する。GBSは、主に鉄筋コンクリートおよび鋼で作られている。

【0003】

GBSは、特別な機器を有する生産現場や造船所で生産される。

【0004】

浮体式発電プラントを支持し、液化天然ガスを貯蔵するための、基部スラブ、上部スラブ、および側壁を伴う直方体の形を有する、鉄筋コンクリート製の重力式構造物（GBS）を製作するための方法が存在する。この方法は、補強バーを置くことと、GBS要素をコンクリート打ちすることと、GBS要素のプレストレス導入およびポストテンション導入を実行することとからなる（韓国特許出願公開第20150136823号、公開日2015年8月12日）。

【0005】

提案されたものに最も近い方法は、スペインにあるアルヘシラスの生産現場に構築された沖合液化天然ガス受容および再ガス化基地であるAdriatic LNGのための重力式構造物（GBS）製作を特徴とする（Design and Construction on Gravity Based Structure and Modularized LNG Tanks for the Adriatic LNG Terminal, Lisa B. Watersら、ExxonMobil Development Company、2007、http://www.ibt.ntnu.no/ept/fag/tep4215/innhold/LNG%20Conferences/2007/fscommand/PS6_7_Waters_s.pdf。）

【0006】

このGBSは、上部スラブ、基部スラブ、自立式LNGタンク用の中間支持スラブ、外部壁、室を分けるための内部の長手方向壁および横断壁を伴う直方体の形で作られている。

【0007】

上記の生産方法は、以下を特徴とする。

- ・鋼のスカート用のコンクリート空洞の設置、およびこれらの鋼のスカートの設置を含めて、GBS建設現場が準備され、この場合、スカートはコンクリート空洞内で緩く吊り下がり、そうして、GBS重量が砂利で埋め戻された現場およびコンクリート基礎に移される。

- ・長方形の補強ケージが基部スラブについて組み立てられ、基部スラブについての型枠が設置され、次いで基部スラブがコンクリート打ちされる。

- ・個々の基部スラブ領域のコンクリート打ちが完了すると、外部壁および内部壁についての補強ケージが組み立てられ、外部壁および内部壁は、GBS側部の片側（LNGタンクが設置された側部）の短端壁を除き、スリップフォームで施工される。

- ・壁のコンクリート打ちと同時に、中間スラブについての補強ケージが組み立てられ、型枠が建てられ、中間スラブがコンクリート打ちされる。

- ・屋根梁が製作および設置される。

- ・別個の壁区画がコンクリート打ちされるとき、上部スラブについての補強ケージが組み立てられ、上部スラブ型枠が設置され、次いで上部スラブがコンクリート打ちされる。

- ・LNGタンク室用の断熱材および第2の障壁が設置される。

- ・自立するLNGタンクのための区画が建てられる。

- ・GBS側部の片側（LNGタンクが設置されている側）の短端壁がコンクリート打ちされる。

10

20

30

40

50

・上部スラブおよび基部スラブならびに内壁および外壁は、補強ストランドによってポステンション導入される。

【0008】

この方法には、以下の欠点がある。

【0009】

鋼のスカート用のコンクリート空洞および鋼のスカートの設置が、準備段階における作業の範囲および期間を増大させ、コンクリート空洞の存在が、基礎の準備をより複雑にする。

【0010】

屋根梁の使用は、建設作業を複雑にし、より高い運搬能力をもつクレーンの使用を必要とする。

【0011】

(LNGタンクが設置されている)GBSの片側の短端壁をコンクリート打ちすることは、タンクがGBS室に設置された後で最後に行われ、これにより、建設時間が増加し、この区画に「コールドジョイント」が存在することから、鉄筋コンクリート構造物の一体式の性質が侵害される。

【0012】

直方体形状のGBSは、設置現場に輸送される際に大きな喫水を有し、これにより浅水域を通した輸送が不可能になる。

【0013】

直方体形状のGBSは、流氷および緊急の船の衝撃などの、外部影響から保護されない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】韓国特許出願公開第20150136823号

【非特許文献】

【0015】

【非特許文献1】Design and Construction on Gravity Based Structure and Modularized LNG Tanks for the Adriatic LNG Terminal, Lisa B. Watersら、ExxonMobil Development Company、2007、http://www.ivt.ntnu.no/ept/fag/tep4215/innhold/LNG%20Conferences/2007/fscocommand/PS6_7_Waters_s.pdf.

【発明の概要】

【0016】

本発明によって解決される技術的課題は以下のとおりである。北極海の海岸および水域を含めて、低開発地域に位置する生産設備およびインフラ設備の割合が増加していることを考慮すると、海岸および水域における様々な目的のための生産、輸送、積み替えおよび貯蔵の複合施設を収納し、氷条件を伴う水域での使用に適合させられることができる重力式構造物の建設のための、新規の効率的な方法を開発する緊急の必要性がある。

【0017】

上記の問題を解決するために、室を分離する内部壁を有し、対象の水の底に設置することを目的とされ、様々な目的のために上面を収容するための基礎として機能し得る、三次元の鉄筋コンクリート構造物を表すGBSを生産する方法が提案された。さらに、本GBSは、生産場所から設置場所への水経路を通した輸送中には浮揚したままであり得、海底に設置されたときには氷った流域からの氷荷重に耐えることができる。上面は、GBS生産の直後、または海底へのGBS配置の後、または生産場所から設置場所へのGBS輸送中の暫定的な場所の1つにおいて、建てられることができる。

10

20

30

40

50

【0018】

技術的問題は、重力式構造物（GBS）生産の方法によって解決され、つまり、補強ケージが、長方形の基部スラブについて組み立てられ、基部スラブ型枠が設置され、次いで基部スラブがコンクリート打ちされ、

基部スラブの別個の区画がコンクリート打ちされるとき、内壁および外壁についての補強ケージが組み立てられ、スリップフォームでコンクリート打ちされ、

別個の壁区画がコンクリート打ちされるとき、上部スラブについての補強ケージが組み立てられ、上部スラブ型枠が設置され、次いで上部スラブがコンクリート打ちされ、

上部スラブおよび基部スラブならびに内壁および外壁が、補強ストランドによってポストテンション導入され、

それと共に、本発明のとおり、

GBSが、共通の基部スラブを有する中央部および突出部を含んで製作され、

GBSの中央部について、内壁および外壁ならびに上部スラブがコンクリート打ちされ、それが直方体の形態をとり、

中央部の外壁の別個の区画がコンクリート打ちされるとき、GBS突出部の内壁および外壁について、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、コンクリート打ちが実行され、その外壁が、基部スラブの周囲に沿って作られ、同時に突出部の外壁の高さが、中央部の外壁の高さよりも低く、

突出部の別個の壁区画がコンクリート打ちされるとき、補強ケージが組み立てられ、型枠が、突出部の上部スラブについて設置され、次いでコンクリート打ちされ、

中央部および突出部の上部スラブがコンクリート打ちされるとき、中央部の基部スラブおよび上部スラブならびに中央部および突出部の内壁および外壁が、ポストテンション導入され、ポストテンション導入された構造物のコンクリートが、必要な強度を得る。

【0019】

加えて、上部スラブの中央部が後にその自重で設計位置まで下降するように、その中央部の上方への曲げを伴って上部スラブをコンクリート打ちすることが望ましい。

【0020】

さらに、本発明の好ましい選択肢では、中央部の上部スラブの別個の区画がコンクリート打ちされるとき、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、埋め込み物がはめられ、機器用の支持体が上部スラブ上にコンクリート打ちされる。

【0021】

さらに、中央部の外壁および内壁がコンクリート打ちされるとき、型枠の取り外し、ならびに壁およびスラブによって形状を定められたGBSの室の内側への機器のさらなる設置のために、開口部を残すことが望ましい。

【0022】

液体の貯蔵のための少なくとも1つのタンクをGBSに収容するべきである場合、中央部の壁のコンクリート打ちと同時に、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、中間スラブがコンクリート打ちされ、ポストテンション導入され、壁、中間スラブ、および上部スラブによって形状を定められた少なくとも1つの室の内側に、液体の貯蔵用のタンクが、パネルで組み立てられ、壁開口部を通して送達される。

【0023】

技術的結果は、突出部を伴って製作されたGBSによって達成され、それは、以下を意味する。突出部分は、GBSおよび構造物全体の浮力を高めるとともに、設置現場への輸送中のその水没を減らす。突出部の内側のGBSの周辺部に追加のバラスト室を設けることにより、GBSのバランスをとること、すなわち、トリムおよびリストなしでGBSを均一に沈めることが容易になる。GBS下側部分の幅の増加は、その輸送中の構造物全体の安定性を高めて、GBSの上により大きな高さおよび重量の上面構造物を設置することを可能にする。

【0024】

深海領域に引かれ設置されるプラットフォームとは異なり、その高さにわたって同じ体

10

20

30

40

50

積を有するのではなく突出部を使用する G B S は、喫水および全体的な重量対浮揚性比に関して明らかな利点を有し、これにより、プラットフォームの自重の比較的少なめの増加に対して、はるかに大きな変位が可能になる。

【 0 0 2 5 】

G B S の突出部分はまた、漂流する氷および緊急の船の衝撃から、主貯蔵室を収容することができる中央部分を保護する。

【 0 0 2 6 】

上部スラブが形成される前に側壁および短端壁の両方を建てること、ならびに限られた室内に別個のパネルからタンクを組み立てる可能性を有することは、G B S 製作を促進し、鉄筋コンクリート建設において「冷間圧接」の数を減らすのに役立つ。

【 0 0 2 7 】

全体的な G B S 生産時間を短縮するために、特定の段階が並行して行われる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】基部スラブ、および基部スラブと中間スラブとの間の G B S 中央部の壁の製作を示す図である。

【図 2】基部スラブおよび中間スラブならびに G B S 中央部の内壁の製作を示す図である。

【図 3】G B S 中央部の内壁および外壁の製作を示す図である。

【図 4】G B S 中央部の外壁、上部スラブ、上部スラブ上の上部支持体、G B S 突出部の外壁、および G B S 内側の液体貯蔵用タンクの製作を示す図である。

【図 5】G B S 中央部の上部スラブ、G B S 突出部の上部スラブ、および上部構造物支持体の製作を示す図である。

【図 6】ドックから引き出されたときの、製作された G B S の正面図である。

【図 7】ドックから引き出されたときの、製作された G B S の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 9 】

製作プログラムは、乾ドックを伴う特殊な製作現場での、段階的プロセスの一部としての G B S の大量生産を意味する。製作現場設備の場所は、別個の設備の制限内で、製作の各別個の段階について材料を生産し、後続して G B S 製作で使用するための乾ドックに輸送することを可能にする。G B S 製作シーケンスは、作業段階の一部を並行して実行することを介して、機器および人員の使用を最適化し、建設時間を短縮するように設計されている。

【 0 0 3 0 】

G B S は、以下のように製作される。

【 0 0 3 1 】

乾ドックは、ドックゲートを用いて隣接する水域から隔離され、次いでドックは、ポンプで排水される。次いでドックの底部には、G B S 基礎スラブの製作のために、締め固められた碎石のカバーを伴う領域が準備される。

【 0 0 3 2 】

補強材は切断され曲げられ、補強ケージは補強工場において製作およびラベル付けされる。補強要素は、乾ドックまで道路で輸送され、積込機またはつり上げクレーンによって G B S 補強ケージ組み立て現場に供給される。G B S 補強ケージは、圧接、縛り付け、およびスリーブ接合によって組み立てられる。

【 0 0 3 3 】

補強ケージと同時に、ポストテンション用補強ストランドの束用のダクト管が、張力をかけられた構造物、ならびに設置されるべき機器用のアンカーおよび根入れ部に設置される。

【 0 0 3 4 】

G B S コンクリート打ちには、従来型枠、在庫型枠、および恒久型枠の 3 つのタイプの

10

20

30

40

50

型枠が使用される。型枠工場では、従来の恒久型枠が生産され、在庫型枠組み立て区画が組み立てられる。完成した区画は、型枠敷設領域に保管され、必要なときに、乾ドックに輸送され、GBS構造物のコンクリート打ちのために設置される。

【0035】

従来型枠パネルは、型枠工場において、切断された木材および積層合板から生産される。従来型枠は、主にスラブおよび支持体について、より低い高さの対象物をコンクリート打ちするために使用される。

【0036】

在庫型枠の基本的な要素は、パネルまたはブロック、フレーム、耐力構造物、コネクタ、および締結具である。コンクリート打ちされるべき構造物に応じて、パネル型の型枠およびスリップフォームの、2つのタイプの在庫型枠が適用される。

【0037】

パネル型の型枠は、折り畳み可能であり、大型の要素からなり、大規模な対象物の建設を促進する。スリップフォームは、高さ1.0～1.2mの、ボルトによって互いに堅固に接続され、特別なフレームに取り付けられるパネルの2つの同一の列からなり、構造物のコンクリート打ちプロセスと共に、ジャッキによって上方に移動させられる。スリップフォームは、GBS壁のコンクリート打ちに使用される。スリップフォームが適用されると、コンクリート打ちが一体式になり、すなわち「コールド継ぎ目」がなく、したがって構造物の性能パラメータが改善される。さらに、スリップフォームの使用は、GBS壁を非常に急速に、1日あたり2.5メートル以上上方へコンクリート打ちすることを可能にする。

【0038】

型枠の取り外しが不可能な場合、例えば機器が室の内側に設置されるときの中間天井スラブのコンクリート打ち中には、恒久型枠が使用される。このタイプの型枠は、LNGタンクおよびGBSの他の部分のピット構造物の建設にも使用され、その取り外しは、外構造物を閉鎖した後多くの労働力を要する。

【0039】

GBS生産のための主な建設材料であるコンクリートは、乾ドックの近くに位置するコンクリート処理プラントで混合される。コンクリート処理プラントの場所は、コンクリートが注入点に輸送される距離が最小であることを確実にする。

【0040】

コンクリート混合用のバルク材料は、コンクリート処理プラントの前に位置する埠頭を介して製作現場に送達されてもよく、埠頭は、材料について、積み出し点から、それらが保管されその結果使用される所までの最短経路を確保する。

【0041】

GBS生産は、必要な密度および耐久性の特徴を有する、高強度の特別なコンクリート混合設計を利用する。異なる密度のコンクリートを、重量制御と組み合わせて使用することにより、構造物の質量、浮力、および安定性の最適な目標を達成することが可能になる。コンクリート混合材は、ミキサー車によって乾ドックに送達される。コンクリートは、コンクリートポンプで型枠の中に注入される。

【0042】

コンクリート打ちは、基部スラブ1の区画化されたコンクリート鑄造から始まり、これはGBSの中央部および突出部について共通である(図1)。補強ケージが長方形の基部スラブ1について組み立てられ、基部スラブ1についての型枠が設置され、次いで基部スラブ1がコンクリート打ちされる。基部スラブ1の個々の区画が完成すると、内部壁2について、GBSの中央部に在庫型枠の助けにより補強ケージが組み立てられる。並行して、GBS中央部の内部壁3および外部壁4について、補強設置が実行され(図2、図3)、これはスリップフォームで施工される。このプロセス中に、GBS中央部は、直方体として形状を定められる。型枠の取り外し、および後続のGBS室への機器の設置の目的で、比較的小さな業務用開口部が壁に残され、室内の作業が完了すると、さらに完全に閉じ

10

20

30

40

50

られて封止される。

【0043】

GBSが少なくとも1つの液体貯蔵タンク8（図4）を収容するための中間スラブ7を伴って製作される場合、基部スラブ1と中間スラブ7との間の中央部の壁2の個々の区画のコンクリート打ちが完了するとき、GBS中央部の内部壁3および外部壁4のコンクリート打ちと並行して、GBS中間スラブ7のコンクリート打ちが始まる。この目的のために、補強ケージが組み立てられ、型枠が建てられ、中間スラブ7がコンクリート打ちされる。

【0044】

中央部の外部壁4の個々の区画がコンクリート打ちされるとき、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、突出部の外部壁および内部壁が、スリップフォームを用いて区画ごとにコンクリート打ちされる。GBS突出部の外部壁5は、基部スラブの周囲全体に沿って建てられ、突出部の外部壁5は中央部の外部壁4よりも低い。

10

【0045】

並行して、GBS中央部の壁3、4のコンクリート打ちが完了した区画では、GBS中央部の上部スラブ9のコンクリート打ちが始まる。この目的のために、上部スラブ9について補強ケージが組み立てられ、型枠が上部スラブ9について建てられ、上部スラブ9がコンクリート打ちされる。加えて、型枠を建てるために、GBS室の内側に足場および架台が設置されて、屋根梁の使用の回避が可能になる。型枠と組み合わせて足場を使用することは、上部スラブ9の構築することと、後続して異なる高さでタンク8の構造的要素の準備および設置を実行することとの両方のための普遍的な使用法を提供し、最終的に全体的な建設の促進をもたらす。

20

【0046】

上部スラブ9のその重量による下方への曲がりを相殺するために、スラブの中央部は、コンクリート打ちの前に上方に曲げられて、反対方向への上反りを確実にする。コンクリート打ちが完了し、型枠が取り外されると、スラブはその重量により沈み、下向きの曲がりの部分的な相殺を可能にする設計構成をとる。上部スラブ9について、スラブが径間でよりも縁部近くで厚くなる円弧に類似した不均一な厚さ（図示せず）をもつ、梁のない設計を使用することにより、突出部分を有さないスラブ底部表面の単純化を通じて、重量および堅さのより良好な目標仕様、ならびに型枠設置の促進が可能になる。

30

【0047】

液体貯蔵タンク8は、少なくとも、内部鉄筋コンクリート壁3、中間スラブ7、および上部スラブ9によって形成された室のうちの1つに、壁の開口部を通して送達されるパネルから局所的に建てられる。

【0048】

並行して、GBS突出部の外部壁5が完成するとき、GBS突出部の上部スラブ6のコンクリート打ちが始まる（図4、図5）。GBS突出部の上部スラブ6は、設計に従って、壁4のスリップフォーム中に先に面一装着されたスリーブおよびアンカーロード内に、突出補強材を延在させ結束することによって、中央部の外部壁4に接続される。

【0049】

40

GBSの使用目的が船舶の停泊を含む場合、支持体は、停泊構造物の設置を目的として、上部スラブ6より上GBS突出部の外縁部に沿って鉄筋コンクリートから構築され、船舶の停泊および係留のための防舷材が、GBS構造物を停泊位置として使用することを可能にする。これらの支持体は、在庫型枠の助けにより建てられる。

【0050】

上部スラブ9に設置される上面設備のための支持体10を伴うGBSを製作することが必要とされるべき場合には、補強ケージが組み立てられ、型枠が設置され、埋め込み物のはめ込まれ、支持体10がコンクリート打ちされて、プロセス機器を収納し得る上面ケージの耐荷重構造物のための支持を提供する（図5）。

【0051】

50

ポストテンション用材料の作業場は、補強ストランド、ダクト管、およびアンカーの貯蔵、ポストテンション導入を実行するための材料および機器の準備に対応する。機器は、一連の作業によりこのタイプの作業を始めることが可能になる領域において、乾ドックに設置される。機器の用意が整うと、ポストテンション用材料が乾ドックに輸送され、そこでストランド束は、設置され、GBSの鉄筋コンクリート構造物上の定着装置への定着および張力の伝達によって、設計値まで張力をかけられる。

【0052】

コンクリート構造物は、接着修復により「コンクリートに対する張力」を用いてポストテンション導入され、このことは、GBSの張力をかけられた鉄筋コンクリート構造物のコンクリートが注入された後に、波形鋼製の予め設置されたダクト管を通して、ストランドが押し込まれ／引っ張られることを意味する。コンクリートが必要な最小強度に達した後、ストランド束に張力がかけられ固定され、したがって構造物本体の短端部に予め設置された鋼の定着装置に、張力が伝達される。補強ストランドは、油圧ジャッキで張力をかけられる。ストランド束が張力をかけられ、引抜試験が行われた後、ダクト管は、無収縮セメントモルタルで充填され、すべての一時的な開口部およびニッチがふさがれる。ダクト管は、補強ストランドを外部の衝撃から保護し、構造物の全長に沿って、荷重をストランドからコンクリートに部分的に伝える。

【0053】

GBS建設中のポストテンション導入により、特にひび割れ抵抗性および不透水性などの限界状態グループIIについて、目標とされる性能をより効率的に達成することができる。その結果、それは、必要とされる非緊張補強材の量を低減し、構造物重量の低減に寄与するとともに、GBSの耐荷重鉄筋コンクリートケージの全体的な空間的剛性を高める。

【0054】

最後に、GBS壁のプロセス開口部の閉鎖、ポストテンションアンカーのコンクリート打ち、およびコンクリート表面の洗浄が行われる。

【0055】

GBS製作が完了した後、機器11が室内および上部スラブ9上に設置され、モジュール式上面構造物12が、上部スラブ9上の支持体10の上に設置される（図6および図7を参照）。上面モジュール12は、GBS建設スケジュールと並行して、独立して製作され、次いで、特殊なジャッキシステムおよびスキッドシステムの助けにより支持体10上に設置されてもよい。支持体10はまた、上面スキッドシステムの耐力ガードレールを支持する主な載荷要素である。

【0056】

スキッドシステムに加え、クレーンもまた、乾ドックで使用されて、ドック近くの領域からGBSの上に重機および鋼構造物を設置することを可能にする。

【0057】

GBSの建設および機器の設置が完了した後、内側にGBSがある乾ドック13は、ポンプの助けにより、すぐ近くの水域から水14で徐々に充填される。ドック浸水の各段階において、GBS室は、液圧試験および空気圧試験によって耐漏洩性を確かめられる。ドック浸水と共に、GBSバラスト室も浸水されて、構造物の重量が増加し、したがってドック底部に対する安定が確実になる。

【0058】

試験が完了すると、GBSは、係留索、ならびに乾ドックの底部に位置する保持および誘導用の係留杭によって、ドックの内側に固定される。GBSの試験および係留が完了すると、係留されたGBSの室から水がポンプ排出されて、高潮中のGBSの浮揚が確実になる。

【0059】

GBSは、ドックからタグボートによって引き出される。乾ドックから引き出された後、GBSは設置現場まで引かれる。GBSは、陸上ウインチおよびタグによって、波止場

10

20

30

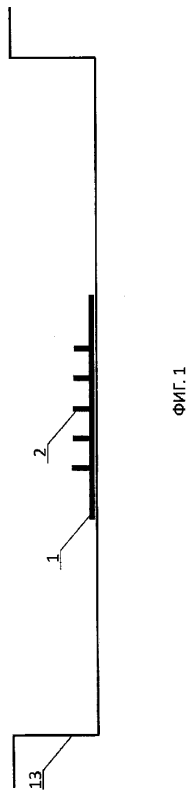
40

50

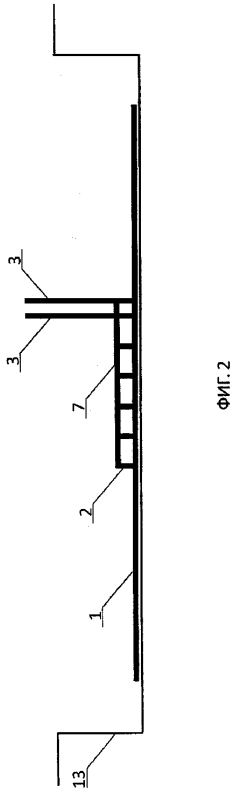
周辺の目的地に設置され、そこでGBSは、保管領域内の陸上通信回線に接続される。その位置が正しいと確認されると、GBSはバラストを積み、前もって水の底に配置されている基礎の上に設置される。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

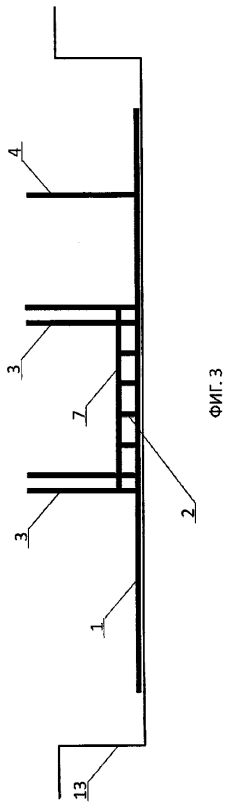
20

30

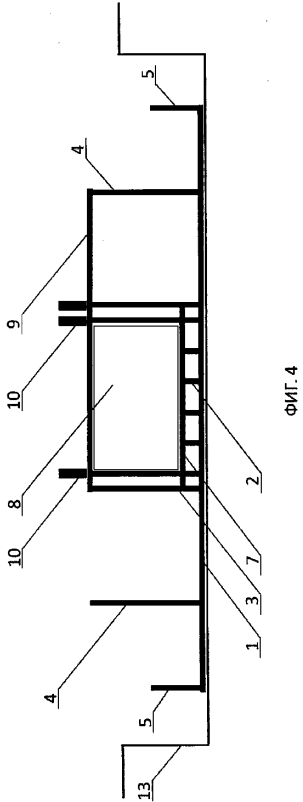
40

50

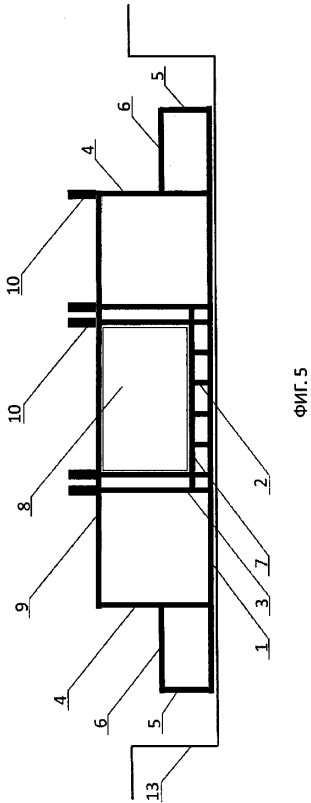
【図 3】



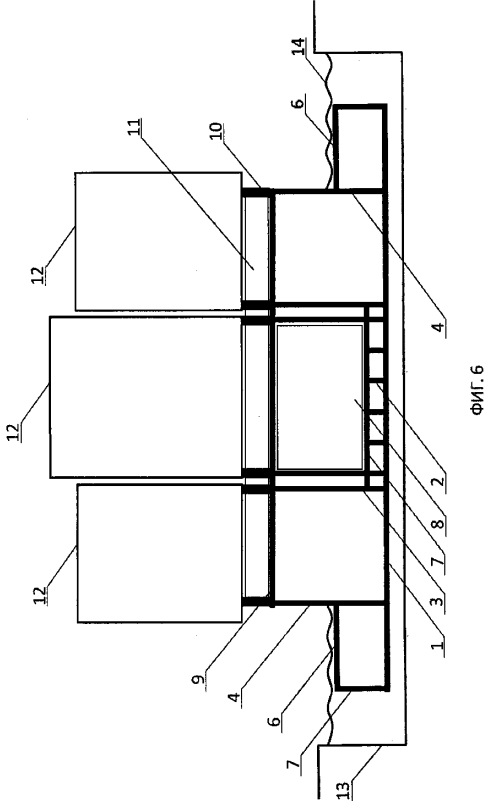
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

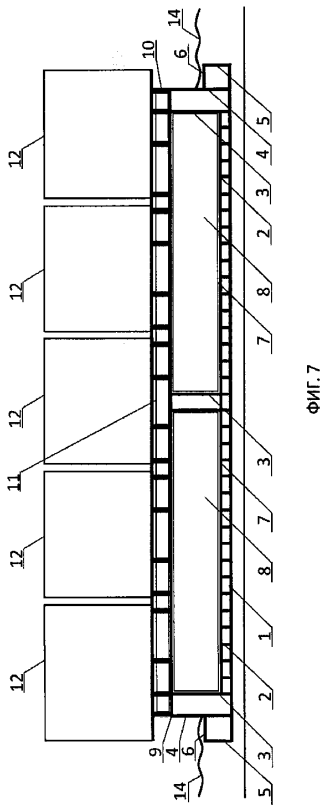
20

30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2022/000312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B63B 35/44 (2006.01); E02B 17/02 (2006.01); E02D 27/52 (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) B63B 35/00, 35/44, E02B 17/00, 17/02, E02D 27/00, 27/32, 27/52 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	WATERS Lisa B. et al. Design and Construction of Gravity Based Structure and Modularized ENG Tanks for the Adriatic ENG Terminal. ExxonMobil Development Company January 2007 [online]. Retrieved from <http://www.ivt.ntnu.no/ept/fag/tep4215/innhold/LNG%20Conferences/2007/fscommand/PS6_7_Waters_s.pdf >	1-5
A	GYETVAY Mark. A Major New Player: Expanding Our Global LNG Footprint From 2018 to 2030. NOVATEK. CFO and Deputy Chairman of the Management Board Alexander Nazarov, Head of Investor Relations. Sberbank CIB - "Russia: The Inside Track" Conference Moscow 22-23 May 2018 [online]. Retrieved from <https://www.novatek.ru/common/upload/doc/IR_May_2018_.pdf>, pages 13-16	1-5
☒ 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 December 2022 (23.12.2022)		Date of mailing of the international search report 02 March 2023 (02.03.2023)
Name and mailing address of the ISA/ RU Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2022/000312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TISTER Joar et al. Gravity Based Structure Foundation Design and Optimization Opportunities. Proceedings of the Twenty-fifth (2015) International Ocean and Polar Engineering Conference Kona, Big Island, Hawaii, USA, June 21-26, 2015 [online]. Retrieved from < https://www.researchgate.net/publication/282605135_Gravity-Based_Structure_Foundation_Design_and_Optimization_Opportunities >	1-5
A	WIDIANTO et al. Concrete Gravity-Based Structure. Construction of the Hebron offshore oil platform [online] June 2016. Retrieved from < https://www.concrete.Org/Portals/0/Files/PDF/hebron_platform_sl9.pdf >	1-5
A	KR 20150023161 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 05.03.2015, figures 1-8, par. [0022] -[0076], translation in English language [online] [retrieved on 2022-12-23]. Found from <Database Espacenet>	1-5

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

10

20

30

40

50

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ		Номер международной заявки PCT/RU 2022/000312
A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ B63B 35/44 (2006.01) E02B 17/02 (2006.01) E02D 27/52 (2006.01) Согласно Международной патентной классификации МПК		
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) B63B 35/00, 35/44, E02B 17/00, 17/02, E02D 27/00, 27/32, 27/52 Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	WATERS Lisa B. et al. Design and Construction of Gravity Based Structure and Modularized LNG Tanks for the Adriatic LNG Terminal. ExxonMobil Development Company January 2007 [online]. Retrieved from < http://www.iyt.ntnu.no/ept/fag/tep4215/innhold/LNG%20Conferences/2007/fscommand/PS6_7_Waters_s.pdf >	1-5
A	GYETVAY Mark. A Major New Player: Expanding Our Global LNG Footprint From 2018 to 2030. NOVATEK. CFO and Deputy Chairman of the Management Board Alexander Nazarov, Head of Investor Relations. Sberbank CIB - "Russia: The Inside Track" Conference Moscow 22-23 May 2018 [online]. Retrieved from < https://www.novatek.ru/common/upload/doc/IR_May_2018_.pdf >, страницы 13-16	1-5
A	TISTER Joar et al. Gravity Based Structure Foundation Design and Optimization Opportunities. Proceedings of the Twenty-fifth (2015) International Ocean and Polar Engineering Conference Kona, Big Island, Hawaii, USA, June 21-26, 2015 [online]. Retrieved from < https://www.researchgate.net/publication/282605135_Gravity-Based_Structure_Foundation_Design_and_Optimization_Opportunities >	1-5
☒ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* "A" "D" "E" "L" "O" "P"	Особые категории ссылаемых документов: документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным документ, цитируемый заявителем в международной заявке более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее документ, подвергающийся сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано) документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты исправляемого приоритета	"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение "X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, изытым в отдельности "Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста "Z" документ, являющийся патентом-аналогом
Дата действительного завершения международного поиска 23 декабря 2022 (23.12.2022)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 02 марта 2023 (02.03.2023)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация тел. +7(499)240-60-15, факс +7(495)531-63-18		Уполномоченное лицо: Никитин М. Телефон № 8(495)531-65-15

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (Июль 2022)

10

20

30

40

50

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2022/000312

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	WIDIANTO et al. Concrete Gravity-Based Structure. Construction of the Hebron offshore oil platform [online] June 2016. Retrieved from < https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/hebron_platform_s19.pdf >	1-5
A	KR 20150023161 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 05.03.2015, фигуры 1-8, абзацы [0022]-[0076], перевода на английский язык [онлайн] [найдено 2022-12-23]. Найдено из <Базы данных Espacenet>	1-5

Форма PCT/ISA/210 (продолжение второго листа) (Июль 2022)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,
ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,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

オー オトリチニク、ブイエル。 ナンバー 1、ケイ。 5

(72)発明者 レティヴォフ、ヴァレリー ニコラエヴィッチ

ロシア連邦 1 1 1 3 9 7 モスクワ、ユーエル。 ウラジミールスカヤ 2-ヤ、4 5-4 0

(72)発明者 ソロビエフ、セルゲイ ゲンナジーヴィッチ

ロシア連邦 6 2 9 3 0 3 ヤマロ - ネネツキー アフトノミーニィ オクルグ、ノーヴィ ウレン
ゴイ、エムケーアール。 ミルニー、8-1-1 1 2

F ターム (参考) 2D046 BA00 BA12

【要約の続き】

体としての構造物の浮力が増加し、設置現場への輸送中にその喫水が減少する。