



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123016** (13) **C2**
(51) МПК (2021.01)

B63B 1/12 (2006.01)

B63H 9/00

B63H 13/00

F03D 3/00

F03D 7/06 (2006.01)

F03D 9/32 (2016.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2018 08404	(72) Винахідник(и): Дешко Віталій Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.08.2018	(73) Володілець (володільці): Дешко Віталій Іванович, вул. Вокзальна, 19, кв. 47, смт Глеваха, Васильківський р-н, Київська обл., 08631 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 04.02.2021	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Тим Скоренко. Паруса в виде колонн: еффект Магнуса. [Інтернет-публікація], URL: https://www.popmech.ru/technologies/11383-parusa-v-vide-kolonn-effekt-magnusa/ RU 2251022 C1, 27.04.2005 CN 104314751 A, 28.01.2015 RU 2645187 C2, 16.02.2018 DE 102015111695 A1, 19.01.2017 JP S5688970 U, 16.07.198 RU 2049014 C1, 27.11.1995 RU 2227104, 20.04.2004
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.02.2020, Бюл.№ 3	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 03.02.2021, Бюл.№ 5	

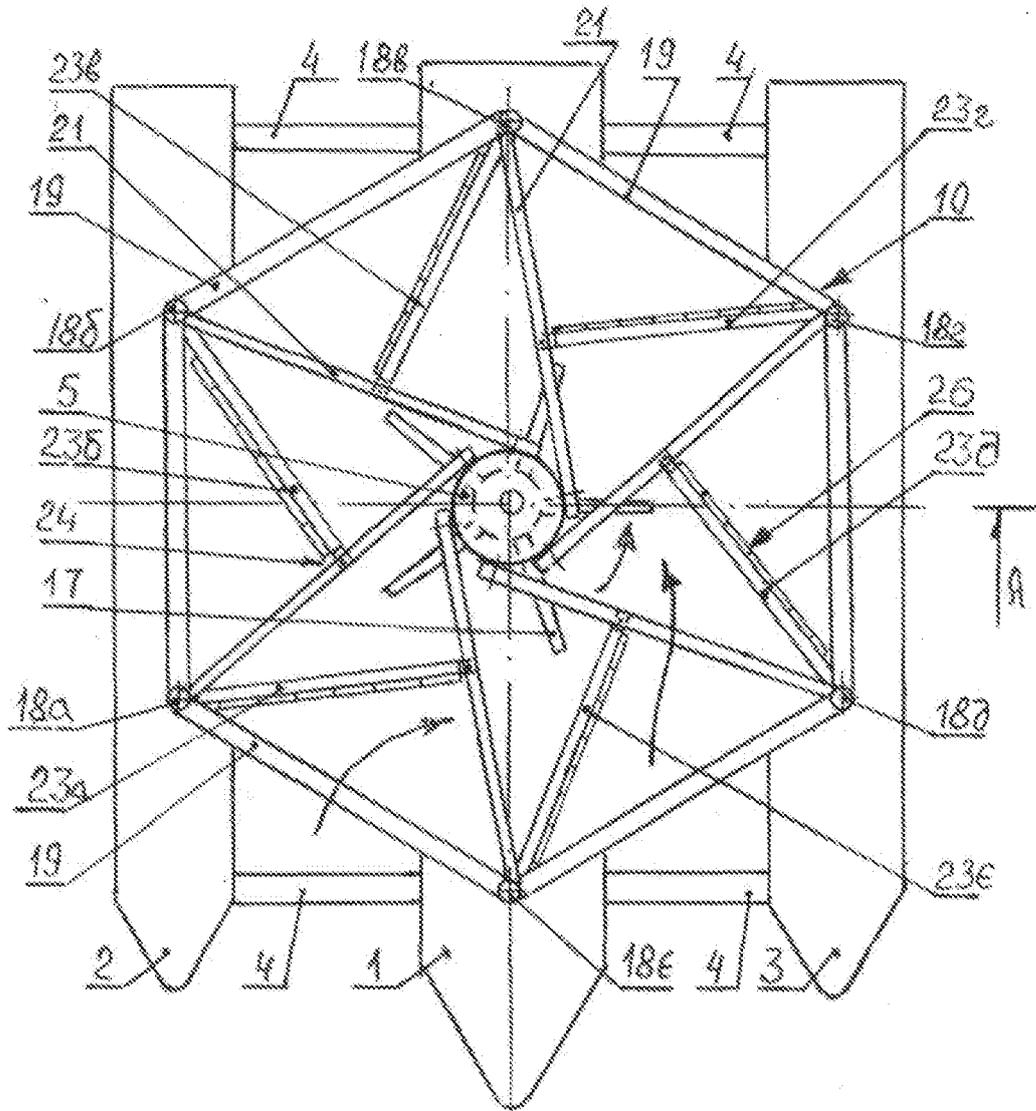
(54) ТРИМАРАН З ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі суднобудування, а саме до конструкції швидкісних багатокорпусних кораблів-тримаранів. Тримаран з вітроенергетичною установкою включає центральний і два бокових корпуси, які з'єднані між собою поперечками та містять приводні ходові гвинти, систему життєзабезпечення та керування та розміщену на тримарані вітроенергетичну установку. Вітроенергетична установка включає розміщений на центральному корпусі вертикальний ротор з декількома рядами поворотних лопаток вздовж нього. Ротор з'єднаний через редуктор з електрогенератором. Опорна рама ротора має шість стійок, по дві з яких розміщено на бокових корпусах, а дві - на центральному, вздовж осі на рівній відстані від ротора. Стійки за розміщенням утворюють в плані правильний шестикутник. Самі стійки з'єднані як планками по периметру, так і поперечками до центру, підтримуючи ротор. До стійок однією стороною приєднані поворотні вітронапрямні пластини, які іншою стороною кріпляться до поперечок в зоні кола, що описують лопатки ротора. На вітронапрямних пластиних закріплені тонкостінні еластичні сонячні батареї. Між боковими та центральним корпусом розміщені два міжкорпусних підводних крила. Наділення тримарана зазначеною вітроенергетичною установкою дозволяє йому рухатись як проти вітру, так і в будь-якому напрямі при наявності останнього. Розміщення стійок рами з поперечинами на всіх корпусах тримарана посилює міцність конструкції, а

UA 123016 C2

виконання лопаток на роторі та вітронапрямних пластин поворотними дозволяє при їх повороті зменшити перекидальний момент від вітру при штормі, що діє на вітроенергетичну установку. Сонячні батареї підвищують автономність плавання корабля, а підводні крила - його швидкість.



Фіг. 1

Винахід належить до галузі суднобудування, до конструкції швидкісних багатокорпусних кораблів-тримаранів.

Відомо тримаран, який включає центральний і два бокових корпуси, жорстко зв'язаних між собою з'єднувальними мостами, причому до центрального та бокових корпусів прикріплюють два міжкорпусні підводні крила з можливістю регулювання кута їх атаки. У всіх корпусах розміщують рульові пристрої та двигуни судна. Для гальмування реверсують на ходу двигуни всіх корпусів, а крила ставлять перпендикулярно потоку водяного середовища (пат. РФ № 2227104, В63Н 25/50).

Недоліком такого тримарана є відсутність резервних джерел руху.

Відомо тримаран, який включає зв'язані між собою центральний корпус та два бокових. На центральному корпусі розташована щогла з вітрилом (патент РФ № 2049014 В63В 1/10, 1995 р.).

Недолік таких суден - неможливість руху їх прямо проти вітру, лише галсами.

Відомо використання вітроенергетичних установок як на стаціонарі (на суші), так і в пересувних енергетичних установках, в тому числі й на кораблях. Така вітроенергетична установка включає вітрогенератор з лопатевою вітровою турбіною з вертикальним обертовим валом. Установка наділена захисним кожухом, який має нерухомі вертикальні пластини для направлення потоку повітря на лопаті турбіни. У цих пластин один кінець розташовується біля кола, що описує лопать, а інший - відведений до периферії. До вітротурбіни підключено загальновідомий зовнішній пристрій для вироблення електроенергії, наприклад у вигляді генератора постійного струму, через редуктор з'єданого з віссю турбіни та зв'язаного через блок керування з накопичувачем енергії - акумулятором. Турбіна має гальмівний пристрій. Установка додатково має закріплені на верхній частині кожуха сонячні панелі, зв'язані з накопичувачами енергії (патент РФ № 2251022 F03D 3/00, 2003 р.).

Недоліком такої вітроенергетичної установки, при встановленні її на тримарані, є поява сильного перекидного моменту корабля при штормі, недостатнє кріплення захисного кожуха.

Відома яхта - тримаран конструкції Джона Марплса "Клодія" (2008 р), США. Тримаран включає зв'язані між собою центральний корпус та два бокових, які мають привод з ходовими гвинтами, систему життєзабезпечення та керування. На яхті як рушії, крім двигунів зовнішнього згоряння, використано вітроенергетичну установку - турбопарус у вигляді вертикальних роторів. Самі ротори приводяться в рух електродвигуном від акумуляторів. На відміну від звичайних парусних суден корабель з турбопарусом практично не боїться негоди та сильних бокових вітрів і легко може йти змінними галсами під кутом 25° до зустрічного вітру (для звичайного парусу межа - 45°). Оптимальним напрямом вітру, що діє на турборотор, є перпендикулярний до осі судна, а напрям руху тримарана (в ліву чи праву сторону) залежить від напрямку руху роторів (стаття із НЕТ: Тим Скоренко. Паруса в виде колонн: эффект Магнуса. 9.03.2018 г.).

Цей тримаран з розміщеною на центральному корпусі вітроенергетичною установкою (вертикальним ротором) найбільш подібний до того, що заявляється, і тому прийнятий за прототип.

Недоліком тримаранів з турбопарусами є те, що вони не можуть рухатись прямо проти вітру, а лише галсами.

Задачею винаходу є розробка конструкції тримарана з вітроенергетичною установкою, в якому шляхом удосконалення конструктивно-технологічної схеми, основаної як на новій сукупності конструктивних елементів, так і їх взаємному розташуванні, досягається можливість кораблю рухатись як в будь-яку сторону, так прямо проти напрямку вітру при наявності останнього.

Досягається поставлена задача за рахунок того, що тримаран з вітроенергетичною установкою включає центральний корпус і два бокових, які з'єдані між собою поперечками та мають в основному та бокових корпусах двигуни внутрішнього згоряння з електрогенератором, електропривод ходових гвинтів, акумулятори, систему життєзабезпечення та керування, та розміщену на центральному корпусі вітроенергетичну установку з вертикальним ротором, згідно із винаходом, ротор виконано у вигляді трубчастого вала, верхній кінець якого встановлений в підшипнику, корпус якого закріплений на опорній рамі, а нижній кінець вала встановлено на закріпленій поверх палуби центрального корпусу тримарана площадці, в корпусному підшипнику, і з'єднано через редуктор з електрогенератором, причому вздовж труби вала ротора на осях закріплено декілька рядів поворотних лопаток, а опорна рама включає стійки з верхніми та нижніми поперечинами, верхні з яких кінцями кріпляться по дотичній до корпусу підшипника опор ротора, а нижні - знизу до площадки, причому по дві стійки встановлено на обох бокових корпусах катамарана, а на центральному корпусі вздовж осі також дві, на рівній відстані від ротора, причому стійки за розміщенням утворюють в плані правильний шестикутник

і з'єднані планками як зверху, так і знизу, до стійок же кріпляться однією стороною вітронапрямні пластини, друга сторона яких кріпиться через кронштейни до верхніх поперечин вверху та до площадки знизу в зоні кола, що описують лопатки ротора, причому пластини виконані з прорізами для проходу лопаток ротора, повернутих на 90° при штормі, та з

5
можливістю, після повороту вітронапрямних пластин, скріплення паралельно двох суміжних із них поміж стійками або встановлення окремих із них по радіусу до ротора. Крім цього, на поверхні вітронапрямних пластин закріплені сонячні батареї. Крім цього, між боковими та центральним корпусом розміщені два міжкорпусні підводні крила.

Наділення тримарана вітроенергетичною установкою у вигляді встановленого на

10
центральному корпусі вертикального ротора з лопатками та розміщеними на рамі навкруг нього вітронапрямними пластинами дозволяє рухатись тримарану як проти вітру, так і в будь-якому напрямі, використовуючи силу вітру. Розміщення стійок рами з поперечинами на всіх корпусах тримарана посилює міцність конструкції, а виконання поворотними лопаток на роторі та вітронапрямних пластин дозволяє при їх повороті зменшити перекидальний момент від вітру при штормі на вітроенергетичну установку. Сонячні батареї підвищують автономність корабля, а підводні крила - його швидкість.

Тримаран з вітроенергетичною установкою зображено на кресленні, де Фіг. 1 - вид на тримаран зверху при дії малого чи середнього за потужністю вітру, Фіг. 2 - вид на тримаран збоку, з частковим розрізом по А, Фіг. 3 - вид на тримаран зверху (при штормі), Фіг. 4 - розріз по

20
Б-Б на Фіг. 3.

Тримаран з енергетичною установкою включає центральний корпус 1 і два бокових 2 і 3, які з'єднані між собою поперечками 4 та мають в основному та бокових корпусах двигуни внутрішнього згоряння з електрогенератором, електропривод ходових гвинтів, акумулятори, житлові та вантажні відсіки, рубку з системою керування (на кресленні їх не показано) і

25
розміщену на центральному корпусі 1 вітроенергетичну установку з вертикальним ротором 5. Сам ротор 5 виконано у вигляді вала з трубою 6. Верхній кінець 7 вала ротора 5 встановлений в підшипнику 8, розміщеному в корпусі 9, який закріплено на опорній рамі 10. Нижній кінець 11 вала ротора 5 встановлено на закріпленій на рамі 10 поверх палуби центрального корпусу 1 площадці 12 в корпусному підшипнику 13 і з'єднано через редуктор 14 з електрогенератором 15. Вздовж труби 6 вала ротора 5 на осях 16 закріплено декілька рядів поворотних лопаток 17, а механізм повороту лопаток 17 розміщено в трубі 6 (сам механізм на кресленні не показано). Рама 10 включає стійки 18 (а, б, в, г, д, є) з'єднані верхніми 19 та нижніми 20 поперечинами по периметру. Дві стійки 18а та 18б встановлено на одному боковому корпусі 2 катамарана, а на іншому боковому корпусі 3 закріплені інші дві стійки 18г та 18д. На центральному корпусі 1

35
вздовж його осі закріплено також дві (18в та 18є), на рівній відстані від ротора 5. Стійки 18 за їх розміщенням утворюють в плані правильний шестикутник і додатково з'єднані з ротором планками 21 як вверху, так і планками 22 внизу, що кріпляться кінцями по дотичній до корпусів 9 підшипників вала ротора 5, а вся рама 10 служить додатковим скріплючим елементом конструкції для тримарана. До стійок 18 кріпляться однією стороною вітронапрямні пластини 23 (а, б, в, г, д, є), друга сторона яких кріпиться кінцем через кронштейни 24 до верхніх 21 та нижніх 22 планок в зоні кола, що описують кінці лопаток 17 ротора 5, причому пластини 23 виконані з прорізами 25 на кінцях лопаток 17, через які можуть проходити кінці лопаток (при повороті їх на 90° при штормі). Вітронапрямні пластини 23 розміщені з можливістю повороту та скріплення їх по дві паралельно поміж стійками 18 (див. Фіг. 3), чи встановлення по одній по радіусу до ротора 5. Планки 22 кріпляться до площадки 12, яка служить як нижня опора вала ротора 5 та захист від впливу потоку повітря, що створюється лопатками 17 ротора 5, який має п'ять рядів лопаток 17. На поверхні вітронапрямних пластин 23 закріплені еластичні сонячні батареї 26. Між боковими 2 та 3 та центральним 1 корпусом розміщені два міжкорпусних підводні крила 27 та 28 з можливістю регулювання кута їх атаки. Крім цього, вітроенергетична установка може

45
нести на своїх стійках радар, сигнальні вогні, прожектори, відеореєстратор та інше обладнання.

Працює представлена конструкція таким чином. Коли на морі є невеликий чи середній вітер (не шторм) тримаран рухається з використанням вітроенергетичної установки. Перед відходом катамарана лопатки 17 на роторі 5 орієнтують вздовж осі ротора. Вітронапрямні пластини 23 повертають навколо стійок 18 і встановлюють в положенні, коли вони стають по дотичній до

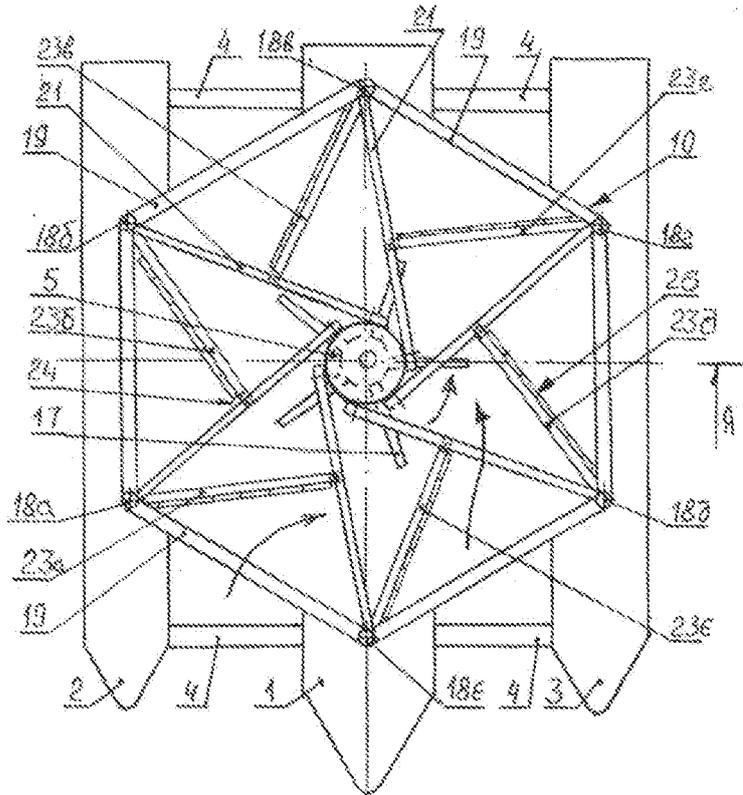
55
кола, що описують кінці лопаток 17, і закріплюють кронштейнами 24 до планок 21 вверху та до площадки 12 знизу. З місця стоянки тримаран виходить, використовуючи як рушій акумулятори, тому що використовувати двигуни внутрішнього згоряння в порту небажано. Після виходу за межі порту розгальмовують вітроенергетичну установку і вона включається в роботу. Незалежно від того, з якого боку дме вітер, тримаран буде рухатись в потрібному напрямку, навіть назустріч вітру. При наявності сонячної погоди котрась із сонячних батарей 26, що

60

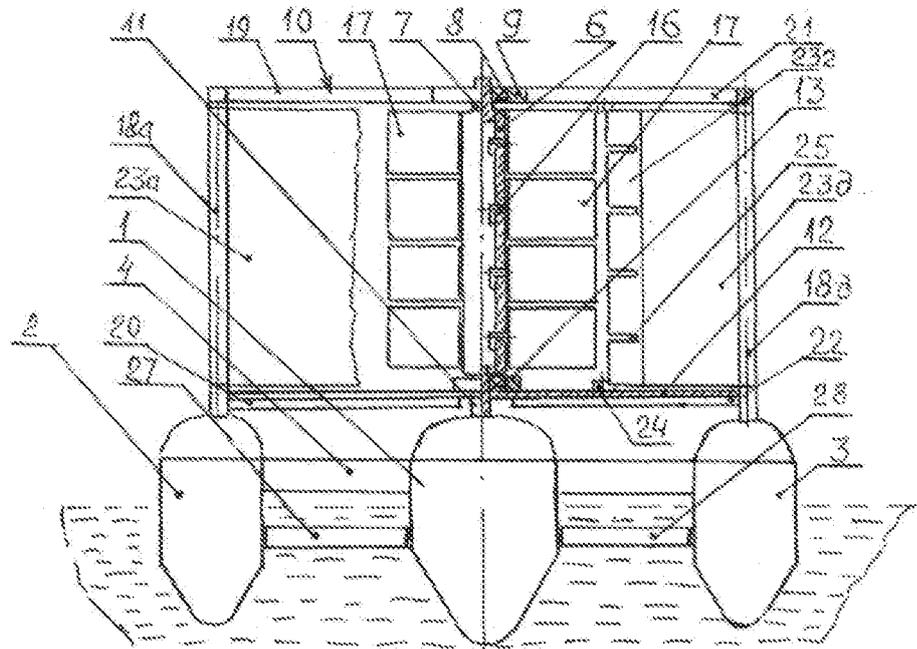
закріплені на вітронапрямних пластинах 23, буде повернута до сонця і подаватиме енергію на акумулятори. Коли на вітроенергетичну установку навантаження невелике, то вона теж частину енергії, що виробляється генератором, буде подавати на зарядку акумуляторів. Коли на морі штиль, то електропривід ходових гвинтів буде працювати від акумулятора або від двигуна внутрішнього згоряння. Від акумуляторів та електрогенератора, відповідно, працює і електрообладнання на тримарані. У випадку, коли в морі тримаран застигне шторм і лопатки 17 ротора та вітронапрямні пластини 23 можуть створювати для корабля перекидний момент, останній зменшують, повернувши на осі 16 лопатки 17 ротора на 90°, тобто встановивши їх ребром до вітру, а не площиною, та загальмувавши ротор 5. При штормі завжди намагаються йти напроти вітру, використовуючи двигун внутрішнього згоряння для приводу ходових гвинтів. А вітронапрямні пластини 23 при штормі встановлюють так, щоб вони створювали вітру мінімум опору. Для цього по дві пластини 23а та 23б встановлюють паралельно поміж стійок 18а та 18б і закріплюють їх. Так же роблять і з пластинами 23г та 23д, які закріплюють поміж стійок 18г та 18д. Пластини 23в та 23є встановлюють вздовж осі центрального корпусу 1, паралельно до напрямку вітру. Щоб здійснювати такі розміщення пластин 21, на поворотних кінцях вони наділені щілинами - прорізами 25, завдяки яким пластини можуть повертатись, проходячи через кінці лопаток 17 (які вже встановлені перпендикулярно до осі ротора 5). Встановлення всіх лопаток 17 та вітронапрямних пластин 23 паралельно руху вітру зводить до мінімуму опір вітроенергетичної установки. Після закінчення шторму пластини 23 та лопатки 17 знову повертають в робоче положення і ходові гвинти тримарана можуть працювати від вітроенергетичної установки.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

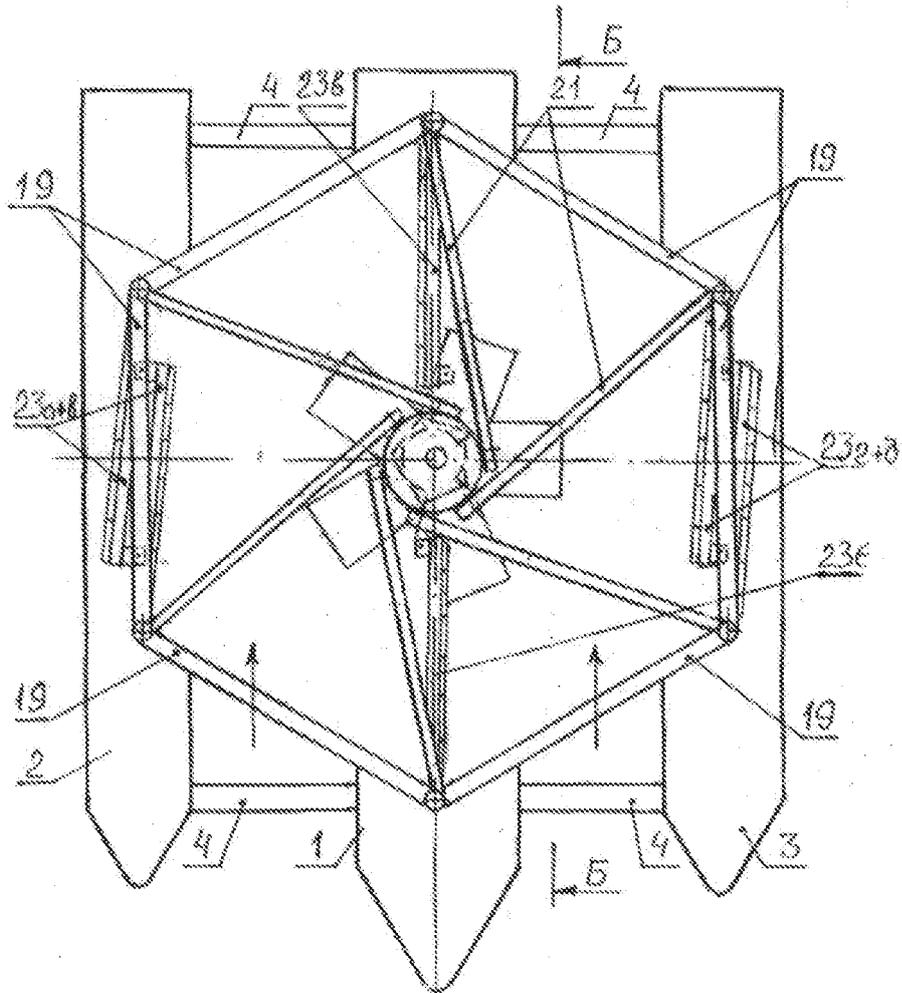
1. Тримаран з вітроенергетичною установкою, що включає центральний і два бокових корпуси, які з'єднані між собою поперечками та містять двигуни внутрішнього згоряння з електрогенератором, електропривод ходових гвинтів, акумулятори, систему життєзабезпечення та керування, а також включає розміщену на центральному корпусі вітроенергетичну установку з вертикальним ротором, який **відрізняється** тим, що ротор виконано у вигляді трубчастого вала, верхній кінець якого встановлений в підшипнику, корпус якого закріплений на опорній рамі, а нижній кінець вала встановлено на закріпленій поверх палуби центрального корпусу тримарана площадці, в корпусному підшипнику, і з'єднано через редуктор з електрогенератором, причому вздовж труби вала ротора на осях закріплено декілька рядів поворотних лопаток, а опорна рама включає стійки з верхніми та нижніми поперечинами, верхні з яких кінцями кріпляться по дотичній до корпусу підшипника опор ротора, а нижні - знизу до площадки, причому по дві стійки встановлено на обох бокових корпусах катамарана, а на центральному корпусі вздовж осі також дві, на рівній відстані від ротора, причому стійки за розміщенням утворюють в плані правильний шестикутник і з'єднані планками як зверху, так і знизу, до стійок же кріпляться однією стороною вітронапрямні пластини, друга сторона яких кріпиться через кронштейни до верхніх поперечин зверху та до площадки знизу в зоні кола, що описують лопатки ротора, причому вітронапрямні пластини виконані з прорізами для проходу лопаток ротора, повернутих на 90° при штормі, та розміщені з можливістю повороту й скріплення паралельно двох суміжних із них поміж стійками або встановлення окремих із них по радіусу до ротора.
2. Тримаран з вітроенергетичною установкою за п. 1, який **відрізняється** тим, що на поверхні вітронапрямних пластин закріплені сонячні батареї.
3. Тримаран з вітроенергетичною установкою за п. 1, який **відрізняється** тим, що між боковими та центральним корпусом розміщені два міжкорпусні підводні крила.



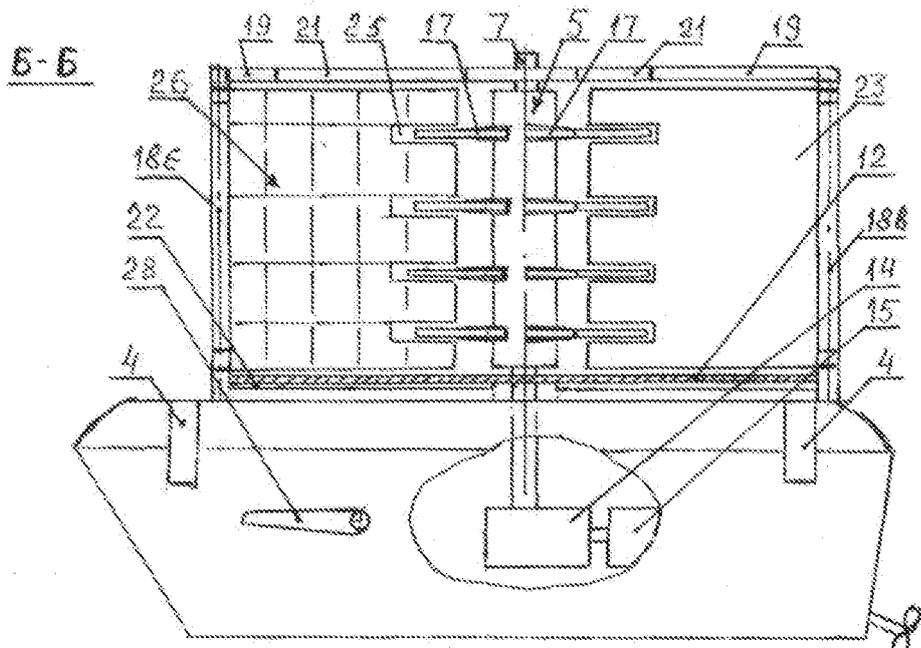
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка О. Рябко

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601