



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111646** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G08G 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

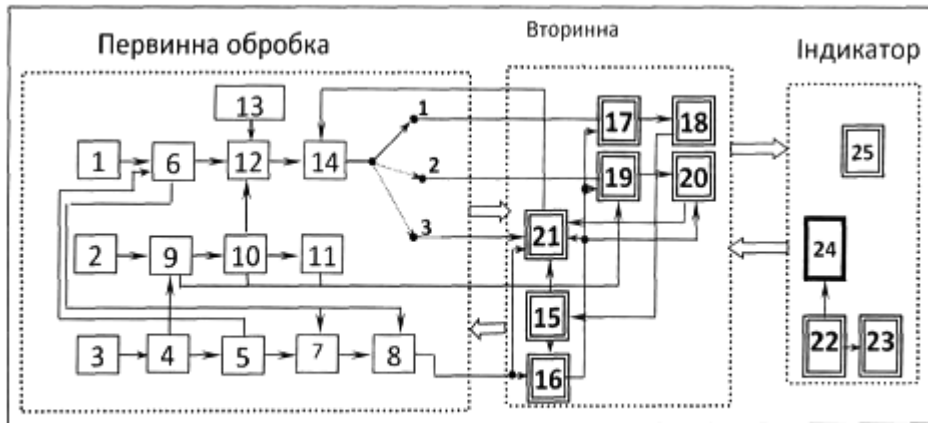
(21) Номер заявки: u 2016 02487	(72) Винахідник(и): Голіков Володимир Володимирович (UA), Мальцев Станіслав Едуардович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.03.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2016	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ", вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Голіков Володимир Володимирович, вул. Львівська, 14-а, м. Одеса, 65016 (UA), Мальцев Станіслав Едуардович, вул. Сегедська, 1/4, кв. 10, м. Одеса, 65063 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2016, Бюл.№ 22	

(54) НАВІГАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИБОРУ ВИДУ ВЕКТОРА УПРАВЛІННЯ РУХОМ

(57) Реферат:

Навігаційний пристрій для вибору виду вектора управління рухом містить систему первинної обробки, зв'язану з системою вторинної обробки, зв'язаною з індикатором. Система первинної обробки містить сполучені між собою блок координат шляхових точок, блок розрахунку кутів повороту, блок розрахунку координат траєкторних точок, блок постійних і змінних даних про характеристики судна, блок розрахунку маневрових характеристик, зв'язаний з блоком розрахунку матриць траєкторних точок (далі - ТТ) поворотів, матриць ТТ лінійних ділянок шляху і блоком формування сумарної планової матриці ТТ, блоки даних про характеристики параметрів зовнішніх впливів, а саме - блок розрахунку вектора вітрового дрейфу прямолінійних відрізків шляху, блок розрахунку векторів зсуву від хвилювання, блоком розрахунку векторів зсуву припливно-відливною та вітровою течією, які зв'язані між собою і з системою вторинної обробки через блок перерахунку обсервованих координат на центр ваги, блок вибору геометричного вектора по умовах плавання, сполучений через блок вибору експлуатаційної швидкості та трипозиційний перемикач з системою вторинної обробки. Система вторинної обробки містить блок зв'язаного вектора, блок аналізатора зовнішніх впливів по умовах плавання, зв'язаний із системою первинної обробки через електронну обчислювальну машину (ЕОМ) і блок зв'язаного вектора, блок коригування швидкості руху, зв'язаний з блоком датчиків координат. Індикатор має дисплей, блок органів керування та додатково містить блок переключення векторів та блок виконання письмового числення.

UA 111646 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до засобів автоматизованого планування і управління рухом судна і використовується як засіб автоматичного контролю переміщення судна по водному шляху оптимальним способом.

Найбільш близьким по технічній суті є пристрій для попередження посадки судна на міліну (КМ України № 57713, МПК G08G3/00, опубл. 10.03.2011, бюл. № 5), що містить блок координат шляхових точок, блок розрахунку кута повороту, блок вибору кута перекладки руля, блок розрахунку координат шляхових точок, які входять в систему первинної обробки, зв'язану з системою вторинної обробки, що містить електронну обчислювальну машину, зв'язану з індикатором, що має дисплей, блок графічного зображення траєкторії судна, блок органів керування. Система первинної обробки інформації містить блок розрахунку координат траєкторії руху між шляховими точками суден на підставі інформації, яка надходить з блока визначення шляхових точок і параметрів поворотності, який підключено до системи вторинної обробки і індикації координат шляху судна.

Недоліками даного пристрою є неможливість за допомогою даного пристрою виконання розрахунку матриці траєкторних точок (ТТ) прямолінійних і криволінійних відрізків і аналізу навігаційних умов руху, що не дає змоги використовувати пристрій як систему підтримки прийняття рішень по маневруванню, що призводить до значної затримки у виборі оптимальної структури системи управління рухом, адекватної навігаційним умовам.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення навігаційного пристрою шляхом удосконалення системи первинної обробки, системи вторинної обробки та індикатора, і за рахунок інформаційного забезпечення маневрування при переміщенні по водному шляху та визначенню характеру зовнішніх впливів забезпечити своєчасне виявлення появи зовнішніх впливів і вибору оптимального вектора управління, що відповідає існуючим навігаційним умовам плавання.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для попередження посадки судна на міліну, що містить систему первинної обробки, яка включає сполучені між собою блок координат шляхових точок, блок розрахунку кутів повороту, блок розрахунку координат шляхових точок, зв'язану з системою вторинної обробки, що містить електронну обчислювальну машину (далі - ЕОМ), зв'язану з індикатором, що має дисплей, блок органів керування, згідно з корисною моделлю, система первинної обробки додатково включає блок постійних і змінних даних про характеристики судна, блок розрахунку маневрових характеристик, зв'язаний з блоком розрахунку матриць траєкторних точок (далі - ТТ) повороту, матриць ТТ лінійних ділянок шляху і блоком формування сумарної планової матриці ТТ, блоки даних про характеристики параметрів зовнішніх впливів, а саме - блок розрахунку вектора вітрового дрейфу прямолінійних відрізків шляху, блок розрахунку векторів зсуву від хвилювання, блоком розрахунку векторів зсуву припливно-відливною та вітровою течією, які зв'язані між собою і з системою вторинної обробки через блок перерахунку обсервованих координат на центр ваги, блок вибору геометричного вектора по умовах плавання, сполучений через блок вибору експлуатаційної швидкості та трипозиційний перемикач з системою вторинної обробки, система вторинної обробки містить блок зв'язаного вектора, блок аналізатора зовнішніх впливів по умовах плавання, зв'язаний із системою первинної обробки через ЕОМ і блок зв'язаного вектора, блок коригування швидкості руху, зв'язаний з блоком датчиків координат, а індикатор додатково містить блок переключення векторів та блок виконання письмового числення.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак заявленого пристрою і технічним результатом, що досягається, полягає у наступному.

Запропонований навігаційний пристрій забезпечує зниження ризику виникнення аварійних пригод за рахунок підвищеної точності планування ТТ, а саме шляхом високоточного розрахунку вільного вектора і як результат отримання оптимального плану руху у вигляді матриці переходу.

Застосування блоків даних про характеристики параметрів зовнішніх впливів, а саме - блока розрахунку вектора вітрового дрейфу прямолінійних відрізків шляху, блока розрахунку векторів зсуву від хвилювання, блока розрахунку векторів зсуву припливно-відливною та вітровою течією, забезпечує можливість розрахунку вільного, пов'язаного або ковзного векторів по умовах плавання та аналіз характеру зовнішнього впливу на відхилення від заданого шляху.

Введення блока постійних і змінних даних про характеристики судна забезпечує розрахунок маневрених характеристик і режим руху судна.

Блок розрахунку матриць ТТ повороту, матриць ТТ лінійних ділянок шляху і блок формування сумарної планової матриці ТТ забезпечує отримання високоточних координат заданого гарантовано безпечного шляху.

Блок перерахунку обсервованих координат на центр ваги забезпечує отримання високоточних координат точки центра ваги судна, що підвищує точність оцінки відхилення судна від планових ТТ.

Блок вибору геометричного вектора по умовах плавання забезпечує отримання величини сумарного відхилення від планових ТТ.

Блок аналізатора зовнішніх впливів забезпечує почергове віднімання векторів зовнішніх впливів від результуючого і порівняння його з вільним вектором та визначення характеру впливу.

Блок зв'язаного вектора забезпечує визначення сумарного зміщення судна відносно планової траєкторії.

Блок коригування швидкості руху забезпечує вибір швидкості руху для забезпечення переміщення по заданих ТТ.

Блок датчиків координат забезпечує високоточні координати приймальної антени супутника.

Блок переключення векторів забезпечує вибір способу управління, адекватного умовам плавання.

Блок виконання письмового числення забезпечує визначення координат по параметрах курсу і швидкості.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На фіг. 1 зображена блок-схема пристрою; на фіг. 2 - графічна схема складання векторів; на фіг. 3 – блок-схема аналізатора зовнішніх впливів і визначення їх характеру.

Навігаційний пристрій для вибору виду вектора управління рухом включає систему первинної обробки, що містить блок постійних і змінних даних про судно 1, базу довголітніх даних 2, блок вводу координат шляхових точок 3, який зв'язаний з блоком розрахунку істинних курсів і плавання по них від попередньої до наступної шляхової точки (далі - ШТ) 4, блок розрахунку кутів повороту 5 із попередньої точки в наступну шляхову і вибору кута перекладки руля, які зв'язані з блоком розрахунку маневрових характеристик 6, який зв'язаний з блоком постійних і змінних даних про судно 1 та блоками розрахунку матриць траєкторних точок (далі - ТТ) повороту 7 і блоком розрахунку лінійних матриць ТТ та сумарної планової матриці ТТ переходу 8, блок розрахунку вектора вітрового дрейфу прямолінійних відрізків шляху 9, блок розрахунку векторів зсуву хвилюванням 10, блок розрахунку векторів зсуву припливно-відливною та вітровою течією 11, блок вибору експлуатаційної швидкості 12, зв'язаний з блоком вибору геометричного вектора по умовах плавання 13 та з трипозиційним перемикачем 14, що зв'язаний з системою вторинної обробки, яка містить блок датчиків координат (чи визначення місця високоточним способом) 15, зв'язаний з блоком перерахунку координат приймальної антени на центр ваги 16, зв'язаний через блок розрахунку істинного курсу в наступну шляхову точку 17 з блоком коригування швидкості руху 18, блок зв'язаного вектора 19, зв'язаний з блоком аналізатора зовнішніх впливів 20 та системою первинної обробки, ЕОМ 21, зв'язаний з системою вторинної обробки індикатор містить блок органів керування 22, зв'язаний з блоком переключення векторів 23 та блоком письмового числення 24, який на екрані індикатора 25 відображає рух судна.

Навігаційний пристрій для вибору виду вектора управління рухом працює наступним чином.

Після вводу в блок 3 координат шляхових точок в блоці 4 розраховують істинні курси і плавання по них, в подальшому в блоці 5 розраховують кути повороту із попередньої в наступну і вибір кутів перекладки руля для розрахунку матриць ТТ повороту в блоці 7, ТТ розрахунку лінійних матриць і формування планової матриці переходу в блоці 8. Після того, як сформована планова траєкторія, виконується розрахунок векторів $\bar{V}_{др}$ дрейфу від вітру для текучого відрізка руху в блоці 9, векторів $\bar{V}_{волн}$ дрейфу від хвилі для текучого відрізка руху в блоці 10, векторів $\bar{V}_{теч}$ дрейфу від течії для текучого відрізка руху в блоці 11, з подальшим вибором експлуатаційної швидкості переходу в блоці 12 і відповідного району плавання в блоці 13 і визначення положення трипозиційного перемикача в блоці 14 по району плавання положення: "1" - відкрите море, "2" - плавання в стисних умовах, "3" - на каналах та фарватерах.

При надходженні даних до системи вторинної обробки в блок датчика координат 15 та блок перерахунку координат на центр ваги судна 16 визначають відхилення від планових координат, і при відхиленні більше, чим припустиме, розраховують істинний курс в наступну шляхову точку в блоці 17 та коригують швидкість руху в блоці 18. В подальшому виконують геометричне визначення зв'язаного вектора в блоці 19 (фіг. 3) та аналізують зовнішні впливи і визначають їх характер в блоці 20 (фіг. 2). Далі проводять індикацію для прийняття рішення по вибору вектора управління через ЕОМ 21 на блок трипозиційного перемикача 14.

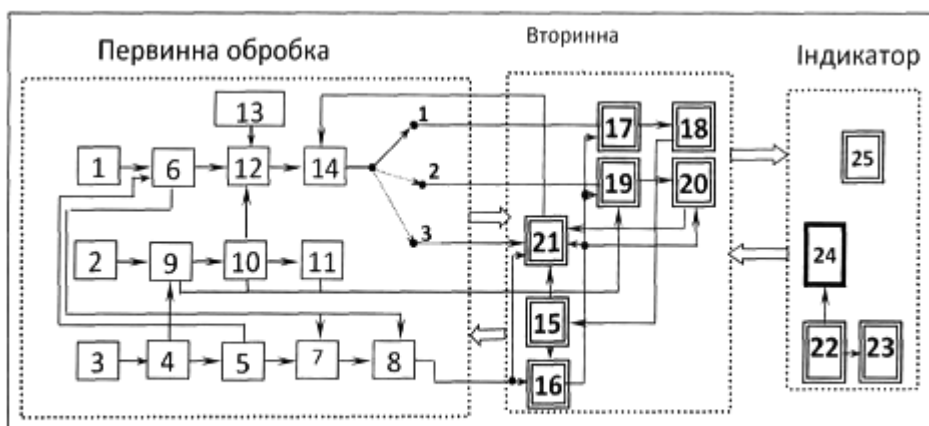
При положенні перемикача 14 в положенні "3" блок переключення векторів 22 розраховує високоточне бокове відхилення і коректуру кута перекладки руля для утримання ЦВ на планових ТТ. В блоці органів керування 23 проводять коригування руху судна, включаючи контроль письмового числення 24.

Після цього сигнал надходить на дисплей 25 індикатора і на ньому отримують графічну схему руху і другу інформацію по управлінню.

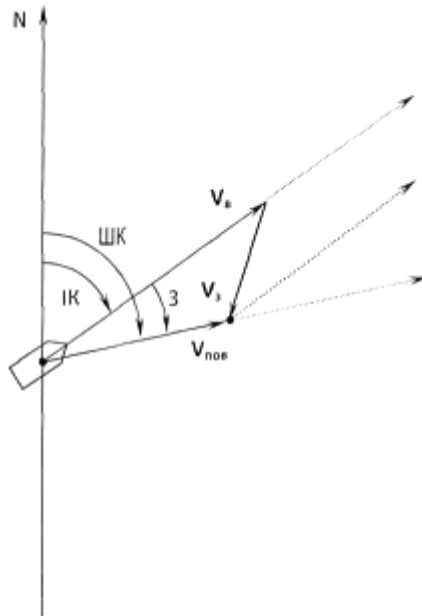
Застосування даного пристрою дозволить судноводію оперативно управляти рухом судна, шляхом контролю за зовнішніми впливами і дасть можливість скоригувати рух, коли виникають аварійні ситуації, та забезпечити уникнення надмірного наближення до небезпеки.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

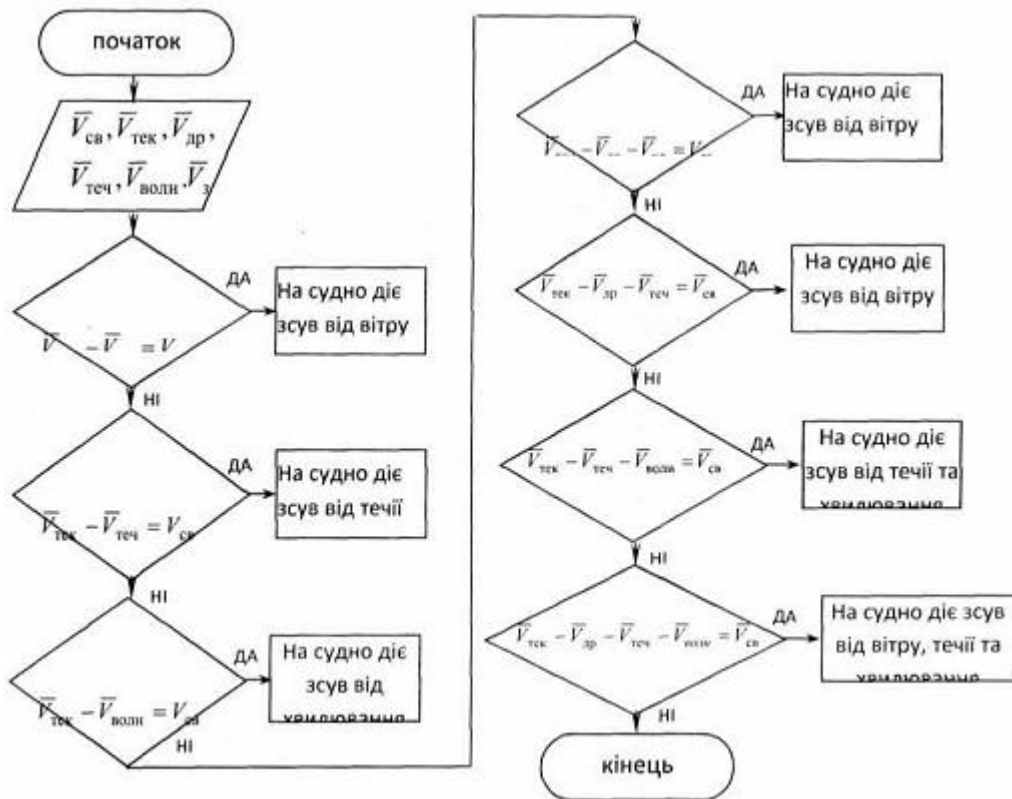
Навігаційний пристрій для вибору виду вектора управління рухом, що містить систему первинної обробки, яка включає сполучені між собою блок координат шляхових точок, блок розрахунку кутів повороту, блок розрахунку координат траєкторних точок, зв'язану з системою вторинної обробки, що містить електронну обчислювальну машину (ЕОМ), зв'язану з індикатором, що має дисплей, блок органів керування, який **відрізняється** тим, що система первинної обробки додатково включає блок постійних і змінних даних про характеристики судна, блок розрахунку маневрових характеристик, пов'язаний з блоком розрахунку матриць траєкторних точок (далі - ТТ) поворотів, матриць ТТ лінійних ділянок шляху і блоком формування сумарної планової матриці ТТ, блоки даних про характеристики параметрів зовнішніх впливів, а саме - блок розрахунку вектора вітрового дрейфу прямолінійних відрізків шляху, блок розрахунку векторів зсуву від хвилювання, блоком розрахунку векторів зсуву припливно-відпливною та вітровою течією, які зв'язані між собою і з системою вторинної обробки через блок перерахунку обсервованих координат на центр ваги, блок вибору геометричного вектора по умовах плавання, сполучений через блок вибору експлуатаційної швидкості та трипозиційний перемикач з системою вторинної обробки, система вторинної обробки містить блок зв'язаного вектора, блок аналізатора зовнішніх впливів по умовах плавання, пов'язаний із системою первинної обробки через ЕОМ і блок зв'язаного вектора, блок коригування швидкості руху зв'язаний з блоком датчиків координат, а індикатор додатково містить блок переключення векторів та блок виконання письмового числення.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3