

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 100218

ТРАНСМІСІЯ ПОВНОПРИВІДНОЇ АМФІБІЇ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи  
26.11.2012.

Голова Державної служби  
інтелектуальної власності України

М.В. Ковіня



(19) UA

(51) МПК (2012.01)  
 B60F 3/00  
 B60K 17/22 (2006.01)  
 B60K 17/34 (2006.01)  
 B60K 25/00

(21) Номер заявки: а 2012 01799

(22) Дата подання заявки: 17.02.2012

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.11.2012

(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: 27.08.2012, Бюл. № 16

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 26.11.2012, Бюл. № 22

(72) Винахідник:  
 Бондарев Сергій Григорович, UA

(73) Власник:  
 Бондарев Сергій Григорович,  
 вул. Краснопільська, 54, м. Суми, 40016, UA

(54) Назва винаходу:

**ТРАНСМІСІЯ ПОВНОПРИВІДНОЇ АМФІБІЇ**

(57) Формула винаходу:

Трансмісія повнопривідної амфібії з колісною формулою 4×4, яка містить мультидискове зчеплення, розподільчу коробку, коробку зміни швидкостей, міжмостовий диференціал, вали приводів головних передач переднього та заднього мосту, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, поєднані з двигуном у один інтегрований силовий блок, яка відрізняється тим, що у внутрішній порожнині трубчастої проставки заднього мосту розміщено щонайменше одноступеневий водометний рушій, трубчастий вал ротора якого приєднаний до розподільчої коробки і всередині якого розташований вал приводу задньої головної передачі.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100218** (13) **C2**

(51) МПК (2012.01)

**B60F 3/00**

**B60K 17/22** (2006.01)

**B60K 17/34** (2006.01)

**B60K 25/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

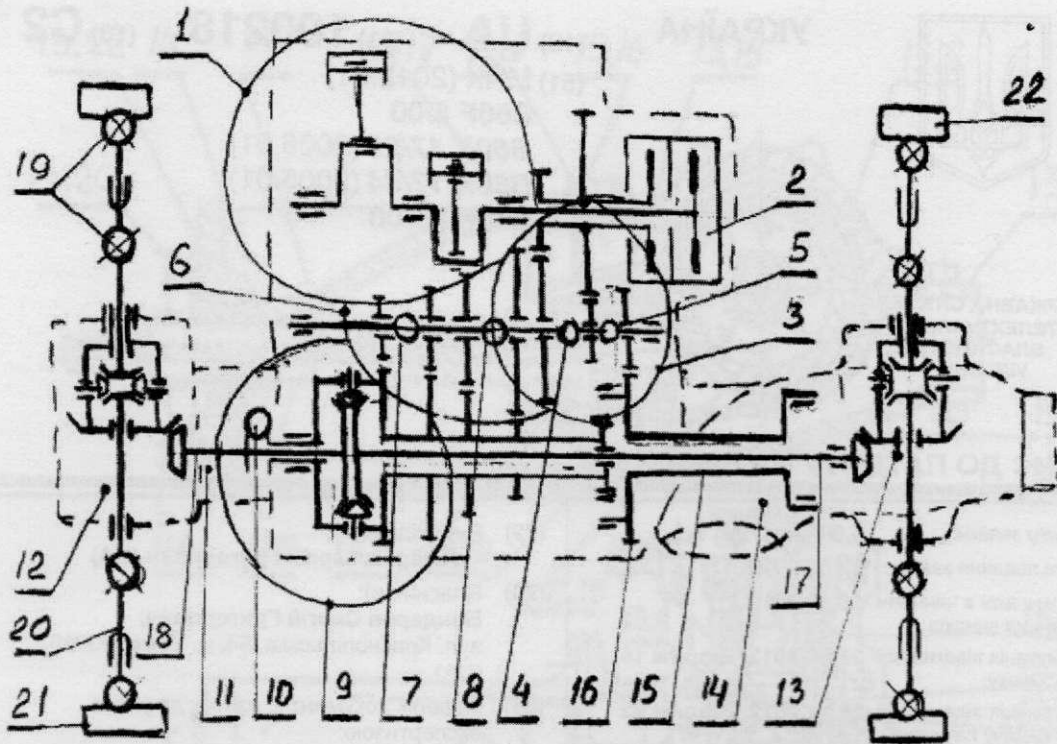
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2012 01799</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>17.02.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>26.11.2012</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>27.08.2012, Бюл.№ 16</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.11.2012, Бюл.№ 22</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Бондарев Сергій Григорович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>Бондарев Сергій Григорович,</b> вул. Краснопільська, 54, м. Суми, 40016 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2304052 C2, 10.08.2007 US 2002098748 A1, 25.07.2002 UA 90599 C2, 11.05.2010 JP 4063709 A, 28.02.1992 US 3765368 A, 16.10.1973</p>
---	---

**(54) ТРАНСМІСІЯ ПОВНОПРИВІДНОЇ АМФІБІЇ**

(57) Реферат:

Винахід належить до трансмісії повнопривідної амфібії. Трансмісія складається зі зчеплення, розподільчої коробки, коробки зміни швидкостей, міжмостового диференціала, валів приводів головних передач переднього та заднього мосту, трубчастих проставок переднього та заднього мосту. Головні передачі переднього та заднього мосту поєднані з двигуном у один інтегрований силовий блок. У внутрішній порожнині трубчастої проставки заднього мосту розмішено водометний рушій, трубчастий вал ротора якого приєднаний до розподільчої коробки. Всередині цього вала розташований вал приводу задньої головної передачі. Компактне розташування інтегрованого силового блока у міжколісній базі сприяє зниженню центру ваги і підвищенню стійкості амфібії.

**UA 100218 C2**



Фиг. 1

UA 100218 C2

Видно, что в данном случае, в отличие от известного устройства, в котором для управления работой исполнительного механизма использовался один и тот же канал, в предлагаемом устройстве для управления работой исполнительного механизма используются два канала, а именно каналы 12 и 13. Канал 12 предназначен для управления работой исполнительного механизма в режиме ожидания, а канал 13 - для управления работой исполнительного механизма в режиме работы. Кроме того, в предлагаемом устройстве предусмотрена возможность управления работой исполнительного механизма с помощью пультного управления, что достигается за счет наличия в устройстве пультного управления 19. Кроме того, в предлагаемом устройстве предусмотрена возможность управления работой исполнительного механизма с помощью дистанционного управления, что достигается за счет наличия в устройстве дистанционного управления 20. Кроме того, в предлагаемом устройстве предусмотрена возможность управления работой исполнительного механизма с помощью автоматического управления, что достигается за счет наличия в устройстве автоматического управления 21. Кроме того, в предлагаемом устройстве предусмотрена возможность управления работой исполнительного механизма с помощью ручного управления, что достигается за счет наличия в устройстве ручного управления 22.

Винахід належить до галузі машинобудування, зокрема до автомобілебудівної промисловості, і може бути використаний для створення повнопривідних\* трансмісій транспортних засобів для води і суші типу амфібії.

Відома трансмісія амфібії "Тритон-2" з колісною формулою 4x2, яка для пересування по суші містить зчеплення, кулачкову муфту карданного вала, карданний вал з проміжною підшипниковою опорою, коробку швидкостей, інтегровану з головною передачею, карданні шарніри, телескопічні півосі, поєднані між собою шліцьовими поверхнями, шарніри рівних кутових швидкостей, маточини, а для пересування по воді - кулачкову муфту, приєднану до протилежної частини колінчатого вала, карданний шарнір, вал ротора водометного рушія, водометний рушій [Его стихия - суша и вода //Моделист-конструктор. - № 7.-1997. - с. 40].

Проте така трансмісія поряд з позитивними конструкторсько-експлуатаційними якостями, такими як відносна простота конструкції, легкість візуального огляду двигуна, має низку істотних недоліків, до яких слід віднести, перш за все, передачу крутного моменту тільки на передні колеса, поєднання силового агрегату з коробкою швидкостей за допомогою карданного вала, який має довжину, майже рівну міжколійній базі, і обертається з частотою, яка є частотою обертання двигуна на усіх передачах, що спричиняє вібрацію і шум під час пересування по суші. Крім того, розташування достатньо важкого (близько 200 кг) стандартного двигуна у кормовій частині потребує значного об'єму моторного відсіку, який збільшує розміри транспортного засобу та спричиняє ваговий дисбаланс на осі, навантажуючи задній, не ведучий міст, при цьому значно підвищуючи центр ваги, що спричиняє зменшенню стійкості амфібії.

Відома трансмісія повнопривідного транспортного засобу з колісною формулою 4x4, яка містить зчеплення, коробку перемикання швидкостей, розподільчу коробку, міжмостовий диференціал, вали та трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, які разом з двигуном об'єднані в один інтегрований силовий блок та розташовані у міжколійній базі транспортного засобу, причому для зниження центру ваги осі симетрії зазначених складових знаходяться в одній горизонтальній площині [Патент UA № 90599, "Трансмісія повнопривідного транспортного засобу", МПК B60K 17/34 11.05.2010, Бюл. № 9, 2010 р.].

Але відома трансмісія з колісною формулою 4x4 може бути пристосована для використання на амфібіях лише у разі, коли рух по воді забезпечується колесами, які обертаються. Застосування такого способу руху по воді має вкрай низький ККД, спричиняє високу частоту обертання коліс, що має як наслідок інтенсивне зношування пар тертя та ковзання елементів трансмісії, низьку швидкість (до 12 км/год.) та підвищену витрату пального. Встановлення ж класичного водометного рушія чи гребного гвинта за межі задньої головної передачі неодмінно суттєво ускладнило б конструкцію, збільшило габаритні розміри і, як наслідок, перемістило б центр ваги до задньої частини транспортного засобу, зменшивши його стійкість.

При аналізі існуючих технічних рішень в даній області техніки не виявлені об'єкти, які мають сукупність ознак і рівень технологічності як у пропонованій конструкції.

В основу винаходу поставлено задачу розробити таку трансмісію для повнопривідної амфібії з колісною формулою 4x4, в якій раціональне розташування мультидискового зчеплення, розподільчої коробки, коробки зміни швидкостей, міжмостового диференціалу, валів приводів головних передач переднього та заднього мосту, трубчастих проставок, головних передач переднього та заднього мосту, а також водометного рушія дозволило б інтегрувати їх з двигуном у один компактний силовий блок та розмістити його центр мас якнайнижче у середній частині міжколійної бази і за рахунок цього підвищити стійкість амфібії.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що трансмісія повнопривідної амфібії з колісною формулою 4x4, яка містить мультидискове зчеплення, розподільчу коробку, коробку зміни швидкостей, міжмостовий диференціал, вали приводів головних передач переднього та заднього мосту, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, поєднані з двигуном у один інтегрований силовий блок, в якому у внутрішній порожнині трубчастої проставки заднього мосту розміщено щонайменше одноступеневий водометний рушій, трубчастий вал ротора якого приєднаний до розподільчої коробки, всередині якого розташований вал приводу задньої головної передачі.

На фіг. 1 показана кінематична схема трансмісії транспортного засобу типу амфібії для води і суші з колісною формулою 4x4, загальний вигляд.

Інтегрований силовий блок містить у собі двигун внутрішнього згоряння 1 та повнопривідну трансмісію, до складу якої входить мультидискове зчеплення 2, розподільча коробка 3, до якої входить муфта підвищеної та пониженої передачі 4, муфта вмикання водометного рушія 5, коробка зміни швидкостей 6 (у даній конструкції, як приклад - триступенева), у якій міститься муфта синхронізаторів першої та задньої передачі 7, муфта синхронізаторів другої та третьої

передачі 8, міжмостовий диференціал 9, у якому міститься муфта блокування центрального диференціала 10, трубчаста проставка головної передачі переднього мосту 11, корпус головної передачі переднього мосту 12, корпус головної передачі заднього мосту 13 з каналами для проходу води від водометного рушія до вихідного сопла, трубчаста проставка головної передачі заднього мосту з вмонтованим водометним рушієм 14, трубчастий вал ротора водометного рушія 15, ведена шестірня приводу водометного рушія 16, вал приводу задньої головної передачі 17, вал приводу передньої головної передачі 18, шарніри рівних кутових швидкостей 19, телескопічні шліцьові вали 20, маточини коліс передніх 21, та задніх 22.

На фіг. 2 показано конструкцію головної передачі заднього мосту 13 з каналами для руху води від водометного рушія до вихідного сопла та трубчастої проставки головної передачі заднього мосту 14 із вмонтованим водометним рушієм. З метою забезпечення мінімального відхилення водяного потоку у корпусі заднього мосту під час руху по воді, корпус диференціала зміщено праворуч відносно повздовжньої осі симетрії.

Головна передача заднього мосту містить у собі (далі, після крапки будуть позначені номери деталей заднього мосту 13) корпус 13.1, та кришку 13.2. У корпусі 13.1 за допомогою підшипників 13.3 та 13.4 встановлено корпус диференціалу 13.5, у внутрішній частині якого міститься ось сателітів 13.6, та самі сателіти 13.7 та 13.8, які поєднані з веденими конічними шестернями 13.9 та 13.10. і які шліцьовими поверхнями валів поєднані з фланцями 13.11 та 13.12 відповідно, до яких кріпляться шарніри рівних кутових швидкостей 19 (Фіг. 1). Також, на корпусі диференціала 13.5 встановлена ведена шестірня головної передачі 13.13, яка входить у зачеплення з ведучою шестірнею 13.14, поєднаною з ведучим валом заднього мосту 17. Ведуча шестірня 13.14 встановлена у дворядний підшипник кочення 13.15, який у свою чергу зовнішньою обоймою впресований у внутрішню циліндричну поверхню проставки 13.16. З метою унеможливлення обертання водяного потоку від робочого колеса 13.17 та з метою підняття коефіцієнта корисної дії водометного рушія, у корпус 13.1 та його кришку 13.2 впресовано колесо спрямляючого апарата 13.18. Робоче колесо 13.17 встановлено на трубчастому валу 15, який має змогу обертатись у підшипниках кочення 13.19 та 13.20. З метою унеможливлення потрапляння води до внутрішньої порожнини заднього мосту та міжмостового диференціала встановлено ущільнювачі, відповідно 13.21 та 13.22. Крутний момент на трубчастий вал 15 передається за допомогою шліцьової поверхні шестірні 16. Виток стиснутої води здійснюється через сопло 13.23.

Трансмісія повнопривідної амфібії з колісною формулою 4x4 працює наступним чином.

При русі по суші, муфта 5 (Фіг. 1) встановлена у нейтральне положення, унеможливаючи передачу крутного моменту від двигуна до ротора водометного рушія 15. Крутний момент від двигуна внутрішнього згоряння 1 передається на консольне мультидискове зчеплення 2, після чого, за допомогою пари ведучих шестерень різного діаметра, зовнішнім зачепленням передається відповідно на ведені, розподільчої коробки 3, почергове їх вмикання муфтою 4, реалізує підвищену або понижену передачу. На цьому ж веденому валу встановлені ведучі шестерні коробки зміни швидкостей 6 щонайменше трьох передач основного та однієї передачі заднього ходу, які вільно обертаються навколо зазначеного вала і з'єднуються з ним за допомогою повздовжнього пересування муфт синхронізаторів 7 та 8 за класичною схемою. Кожна шестірня ведучого вала входить у зачеплення з відповідною жорстко закріпленою веденою шестірнею на корпусі міжмостового диференціала 9. Далі крутний момент через сателіти міжмостового диференціала передається на ведені конічні шестерні, поєднані з валами передньої 18 та задньої 17 головної передачі. Блокування міжмостового диференціалу здійснюється муфтою 10, яка з'єднує його корпус з валом передньої головної передачі. Від головних передач переднього 12 та заднього мосту 13, завдяки шарнірам рівних кутових швидкостей 19 та півосей 20, крутний момент передається на кожну з двох передніх 21 та двох задніх маточин 22.

При русі по воді муфту 4 розподільчої коробки 3 перемикають у нейтральне положення, унеможливаючи передачу крутного моменту від мультидискового зчеплення 2 на ведучий вал коробки зміни швидкостей 6. Муфтою 5 з'єднують ведену шестірню підвищеної передачі веденого вала розподільчої коробки швидкостей 3 з ведучою шестірнею, яка має зовнішнє зачеплення з веденою шестірнею 16 приводу водометного рушія, та ротор 15, на якому встановлене робоче колесо 13.17 (Фіг. 2).

Вода, яка потрапляє у вхідний отвір водоводу, сформований у трубчастій проставці 14, переміщується до робочого колеса 13.17 (Фіг. 2), встановленого на роторі 15 водометного рушія, яке, обертаючись, створює водяний потік підвищеного тиску. Далі, потрапляючи до спрямляючого апарата 13.18, вихровий потік води зупиняє осьове обертання і по спеціальних каналах, сформованих у внутрішній порожнині корпусу головної передачі заднього мосту,

потрапляє до сопла 13.23, виходячи з якого, створює реактивну рушійну сила, яка рухає амфібію.

При долатті певних перешкод на мілководді та при виїзді на берег можливе одночасне використання як водометного рушія, так і повного приводу чотирьох коліс амфібії.

5 наявність раціонального розташування складових інтегрованого силового блока для колісної формули 4x4, дозволяє отримати максимально компактний агрегат, який можливо розмістити найнижче на рівні осей переднього та заднього мостів у міжколійній базі амфібії; наявність трубчастих проставок різної довжини дозволяє оптимізувати повздовжнє переміщення центру ваги трансмісії.

10 Таким чином, наявність інтегрованого силового блока для колісної формули 4x4 у міжколійній базі та трубчастих проставок переднього та заднього мосту необхідної довжини забезпечують відповідно найнижче розміщення центру ваги трансмісії по вертикалі та середнє у міжколійній базі по горизонталі, що в сукупності і спричиняє рівномірне навантаження на кожне з коліс і забезпечує максимальне зниження центра ваги амфібії.

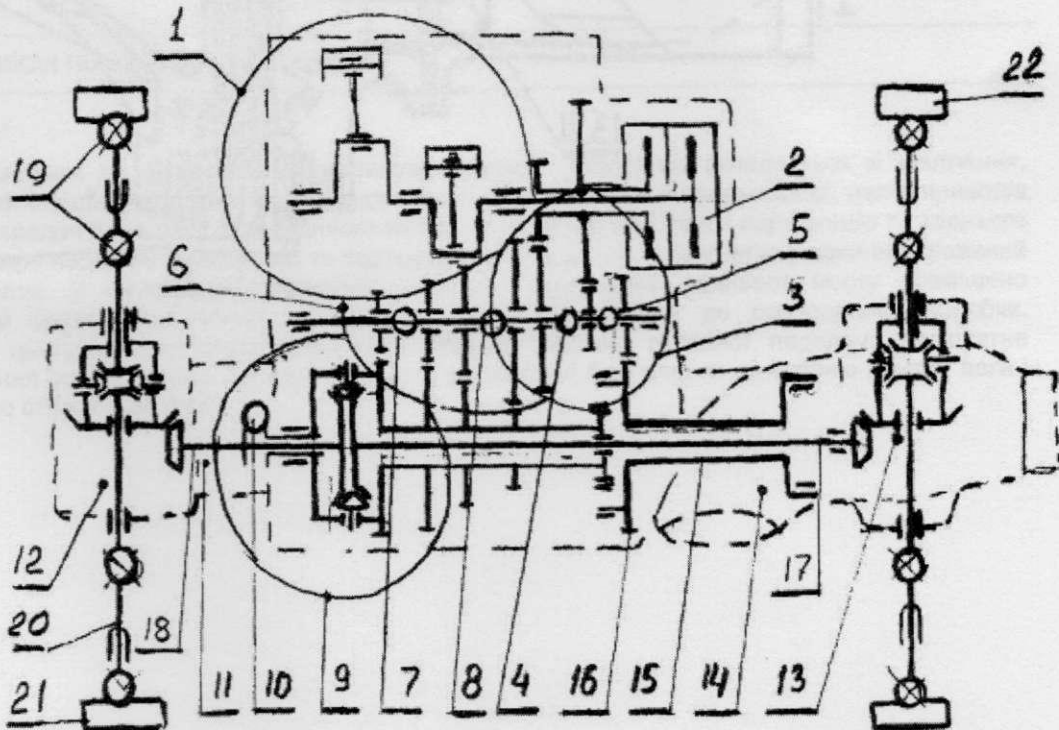
15 Отже, раціональне об'єднання у один інтегрований силовий блок його складових, розташування інтегрованого модуля у міжколійній базі дозволяє максимально знизити та розташувати центр ваги у середній частині міжколійної бази, а також створює умови для підвищення стійкості амфібії.

20

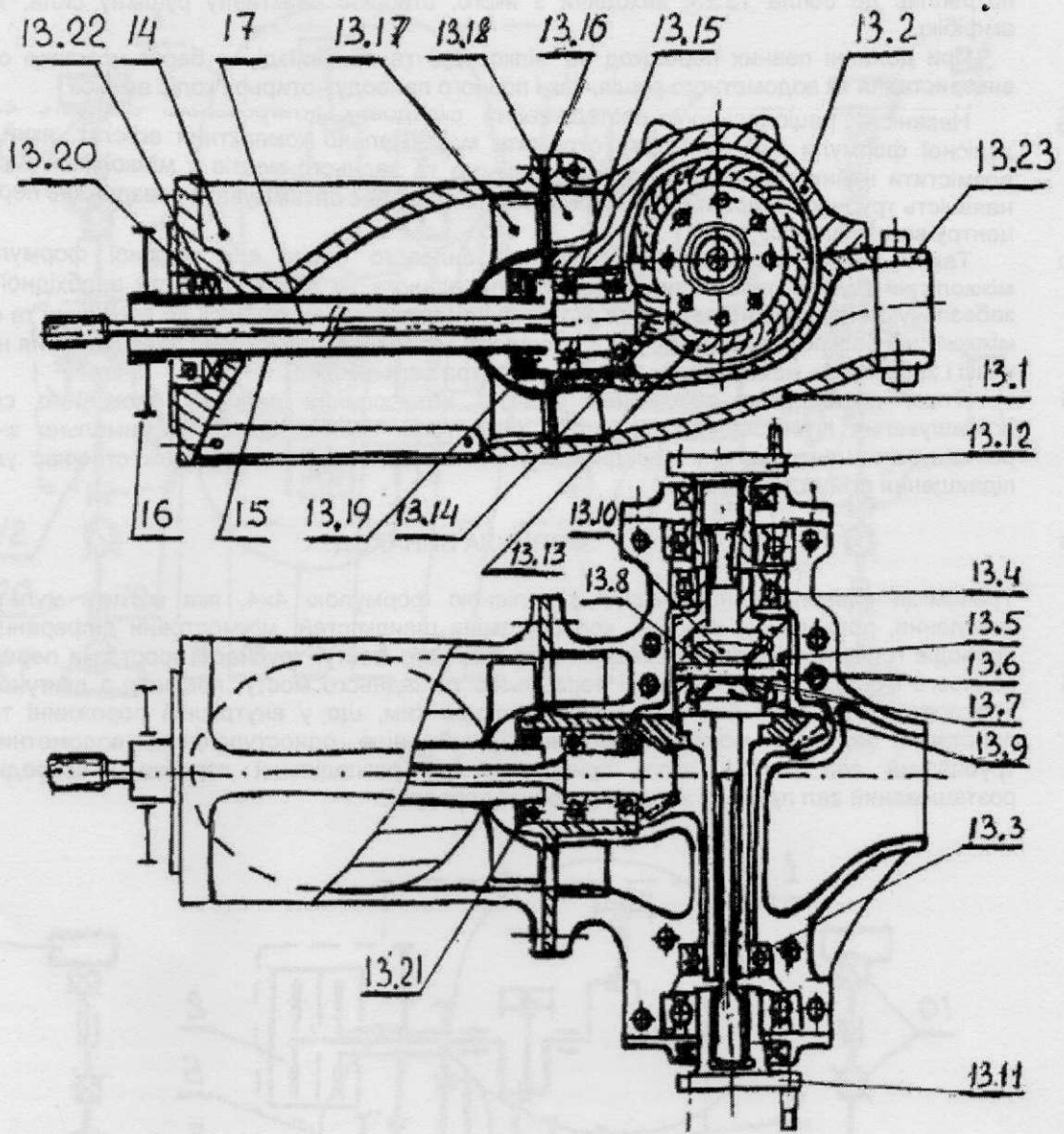
ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

25

Трансмісія повнопривідної амфібії з колісною формулою 4x4, яка містить мультидискове зчеплення, розподільчу коробку, коробку зміни швидкостей, міжмостовий диференціал, вали приводів головних передач переднього та заднього мосту, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, поєднані з двигуном у один інтегрований силовий блок, яка відрізняється тим, що у внутрішній порожнині трубчастої проставки заднього мосту розміщено щонайменше одноступеневий водометний рушій, трубчастий вал ротора якого приєднаний до розподільчої коробки і всередині якого розташований вал приводу задньої головної передачі.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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