



(19) **UA** (11) **57 794** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **F 03D 1/02**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2000010415, 25.01.2000

(24) Дата начала действия патента: 15.07.2003

(46) Дата публикации: 15.07.2003

(72) Изобретатель:

Николаев Александр Михайлович, UA,
Николаев Павел Михайлович, UA,
Филиппов Валерий Иванович, UA

(73) Патентовладелец:

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АЭРОУПРУГИХ СИСТЕМ, UA

(54) ВЕТРОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Исполнение концентратора ветрового потока в виде килевого устройства (крыла аэродинамического профиля) дало возможность уменьшить габариты ВЭУ, как в первом, так и во втором варианте реализации, так как сама концентрация ветрового потока осуществляется за пределами ВЭУ - на боковых поверхностях крыла.

Исполнение устройств остановки роторов 10 и 11 в виде полуцилиндрических кожухов 14 и 15 дало возможность экранировать роторы 10 и 11 от действия воздушного потока в случаях порывистых или предельных ветров, или при необходимости остановки ВЭУ в других случаях

(ремонт, техническое обслуживание).

Исполнение в третьем варианте концентраторов ветрового потока в виде двух горизонтальных крыльев 48 и 49 дирижабля 1 дало возможность создать равновесную устойчивую систему устройства (близкую к конструкции самолета).

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2003, N 7, 15.07.2003. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **57 794** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 03D 1/02**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2000010415, 25.01.2000

(24) Effective date for property rights: 15.07.2003

(46) Publication date: 15.07.2003

(72) Inventor:

Nikolaiev Oleksandr Mykhailovych, UA,
Nikolaiev Pavlo Mykhailovych, UA,
Filipov Valerii Ivanovych, UA

(73) Proprietor:

SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF
AEROELASTIC SYSTEMS, UA

(54) **WIND ELECTRIC FACILITY (VERSIONS)**

(57) Abstract:

The implementation of a wind flow concentrator as a keel unit (wing with aerodynamical profile) has made it possible to decrease the WEF in the first and the second version of implementation as well since concentration of the wind flow is performed outside the WEF itself – at the surfaces of the wing.

Implementation of the units for rotors 10 and 11 stop units as semi-cylinder cases has made it possible to provide screening of the rotors 10 and 11 from action of the air flow in the cases of interrupted or limiting winds, or in the case

of need to stop the WEF in other cases (repair, technical maintenance).

Implementation in the third version of the wind flow concentrators as two horizontal wings 48 and 49 of the airship 1 has made it possible to create equilibrium stable system of the unit (close to the structure of an airplane).

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2003, N 7, 15.07.2003. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **57 794** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **F 03D 1/02**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2000010415, 25.01.2000

(24) Дата набуття чинності: 15.07.2003

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.07.2003

(72) Винахідник(и):

Ніколаєв Олександр Михайлович, UA,
Ніколаєв Павло Михайлович, UA,
Філіпов Валерій Іванович, UA

(73) Власник(и):

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
АЕРОПРУЖНИХ СИСТЕМ, UA

(54) ВІТРОВА ЕЛЕКТРИЧНА УСТАНОВКА (ВАРІАНТИ)

(57) Реферат:

Виконання концентратора вітрового потоку у вигляді кільового пристрою (крила аеродинамічного профілю) дозволило зменшити габарити ВЕУ, як у першому, так і у другому варіанті реалізації, бо сама концентрація вітрового потоку здійснюється за межами ВЕУ - на бокових поверхнях крила.

Виконання пристроїв зупинки роторів 10 та 11 у вигляді півциліндричних кожухів 14 та 15

дозволило екранувати ротори 10 та 11 від дії повітряного потоку у випадках поривчастих або граничних вітрів, або при необхідності зупинки ВЕУ в інших випадках (ремонт, технічне обслуговування).

Виконання у третьому варіанті концентраторів вітрового потоку у вигляді двох горизонтальних крил 48 та 49 дирижабля 1 дозволило створити рівноважну стійку систему пристрою (близьку до конструкції літака).

Опис винаходу

Винахід відноситься до нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, а саме до вітроенергетики і може бути використаний у вітрових електричних та енергетичних установках (далі ВЕУ), які встановлюються на повітроплаваючих апаратах.

Відомі рішення з розміщенням вітротурбін на повітроплаваючих апаратах (наприклад, аеростатах), які дозволяють використовувати більш великі швидкості повітряного потоку за рахунок підйому вітротурбін на значну відстань від землі, де повітряний потік має більші швидкості та більш стабільний ніж біля поверхні землі [див. 1, 2, 3].

Також відомі ВЕУ, у яких застосовуються концентратори вітрового потоку (генератори вихору), що дозволяють підвищити коефіцієнт корисної дії ротора вітротурбіни та коефіцієнт відбору потужності повітряного потоку за рахунок використання у ролі концентраторів вітрового потоку - дифузорів, аеродинамічних труб, хвилових профілів, то що [див. 4, 5, 6].

Однією з таких ВЕУ є установка водного транспортного засобу - вітрохода [див. 7], вітродвигун якої з повітряним гвинтом в циліндричній трубі працює на водяний гвинт - двигун засобу.

Недоліком цього пристрою є необхідність застосування повітряного гвинта (ротора) вітродвигуна великого діаметру та використання труби лише як огорожі ротора.

Аналогом запропонованої ВЕУ є також пристрій, розташований на прив'язаному тороїдальному аеростаті [див. 8], внутрішня поверхня якого являє собою аеродинамічну трубу з відкритими вхідним та вихідним січеннями, нормальними до вісі труби, у найменшому круглому січенні якої розташований повітряний гвинт вітродвигуна з генератором.

Площа вхідного січення труби менша за площу її вихідного січення, що є недоліком цього пристрою, бо приведе до поганого використання всієї площі поперечного січення труби.

Усі наведені пристрої [4...8] мають концентратори вітрового потоку, а у пристрої 8 вони є ще й підсилювачами енергії вітру з великої площі вхідного січення до меншої площі кола, описаного повітряним гвинтом.

Загальним недоліком усіх цих пристроїв є мала величина коефіцієнту концентрації густини потужності потоку вітру на площу кола, описаного повітряним гвинтом, що не дозволяє позитивним кількісним змінам перерости у якісні. Наприклад, збільшення кількості обертів повітряного гвинта як наслідок концентрації енергії вітру на повітряному гвинті, не досягає величин, що дозволяють відмовитись від мультиплікатора, при необхідності використання відносно високошвидкісних генераторів. У пристрої по [7] взагалі немає концентрації енергії, тому що величина площі вхідного січення труби та площа кола, описаного гвинтом, практично однакові.

Крім того, для усіх цих пристроїв не визначені умови одержання максимальної потужності, що відбирається гвинтом від набігаючого потоку вітру, а тому не обумовлені засоби підтримки величини навантаження повітряного гвинта на рівні максимально можливої потужності, тобто нема адаптації навантаження до максимально можливої потужності повітряного гвинта.

Найближчим за технічної суті до пристрою, що пропонується є вітроенергетична установка по патенту RU 2103545 [9], яка містить закріплену на прив'язаному аеростаті аеродинамічну трубу з відкритими вхідним і вихідним січеннями, нормальними до вісі труби, у найменшому круглому січенні якої встановлений повітряний гвинт з генератором, зв'язаний з системами, які розташовані на землі, при цьому аеродинамічна труба утворена внутрішньою поверхнею тороїдального аеростата, а площа вхідного січення труби дорівнює площі вихідного січення, а частота обертання ротора генератора дорівнює 0,5-1 частоти обертання повітряного гвинта.

В наведеному пристрої застосована конструкція концентратора вітрового потоку з одного боку дозволяє зменшити габарити повітряного гвинта (далі ротора), а з другого - зводить нанівець цю перевагу за рахунок великих площ вхідного і вихідного січень.

Також зрозуміло, що вмонтована в аеростат аеродинамічна труба повинна мати достатню конструктивну жорсткість, являючись опорою для ротора з генератором, тобто у внутрішньому об'ємі аеростата з'являється значний об'єм та маса, котрі не мають піднімальної сили. Це звичайно потребує збільшення об'єму самого аеростата і, з урахуванням необхідної піднімальної сили, потребує значного збільшення його габаритів.

Необхідно також відмітити, що у конструкції цієї ВЕУ відсутні елементи захисту повітряного гвинта (ротора) від поривчастих та граничних вітрових потоків.

Поставлена задача в запропонованій ВЕУ (у першому варіанті п.1 і 2 ф-ли) вирішена шляхом вводу у пристрій додатково другої вітротурбіни з вертикальною віссю обертання та виконання концентратора вітрового потоку у вигляді кільцевого пристрою дирижаблю, встановленого під ним вертикально, та зорієнтованого у вздовж його вісі симетрії, який являє собою крило аеродинамічного профілю, за лобовою кромкою якого симетрично з обох боків виконані два вікна, в яких розташовані вітротурбіни (перша та друга) таким чином, що їх ротори виступають як мінімум на третину своєї поверхні понад бокових поверхонь крила.

Крім того пристрої зупинки роторів у запропонованій ВЕУ виконані у вигляді напівциліндричних кожухів, встановлених співвісно з відповідними роторами вітротурбін з спроможністю обертання навколо вертикальної вісі.

Введення у ВЕУ кільового пристрою, виконаного у вигляді крила аеродинамічного профілю, дозволило з урахуванням відомої залежності величин швидкості вітрового потоку на лобовій кромці крила та на його бокових поверхнях (10) сформувати вітровий потік на роторах вітротурбін, швидкість якого набагато перевищує швидкість потоку, що набігає на лобову кромку крила.

Таким чином реалізація концентратора вітрового потоку здійснюється за межами пристрою, що дозволило у значній мірі зменшити його габарити.

Крім того використання обох робочих бокових поверхонь крила (кіля) дозволило встановити на одному концентраторі дві вітротурбіни замість однієї, встановленої у прототипі.

Введення керованих напівциліндричних кожухів дозволяє екранувати ротори вітротурбін від поривчастих та граничних вітрів, захищаючи їх від дії вітру, а також підтримувати заданий рівень потужності що виробляється, частково екрануючи робочу частину ротору, у режимі роботи на навантаження.

Ще одним (другим) варіантом (п.3 ф-ли) вирішення поставленого завдання може бути ВЕУ з вертикальним кільовим пристроєм дирижаблю у вигляді крила аеродинамічного профілю, у бокових поверхнях якого виконані два вікна, розташовані одне над другим на різних бокових поверхнях крила та в них встановлені перша та друга вітротурбіни таким чином, що їх ротори виступають з двох сторін крила як мінімум на третину своєї поверхні.

Це рішення дозволяє зменшити товщину профіля крила за рахунок рознесення вітротурбін у вздовж крила одна над другою та на різних сторонах крила.

Вирішення поставленої задачі може бути здійснено також у пристрої (третій варіант - п.4 ф-ли), концентратор вітрового потоку якого уявляє собою два горизонтальних крила дирижаблю, встановлених симетрично вісі його корпусу, при цьому за лобовими кромками кожного крила на їх верхній боковій поверхні виконані симетрично до вертикальної вісі дирижабля по вікну, у яких встановлені перша та друга вітротурбіни, ротори яких виступають понад поверхнями крил як мінімум на третину своїх поверхонь.

Таке рішення дозволяє створити рівноважну систему пристрою (близьку до конструкції літака) та (як і у другому варіанті) зменшити товщину профілю крил.

Відомі рішення, у яких на прив'язних аеростатах встановлені більш як одна вітротурбіни (1, 2). Однак у цих рішеннях відсутні концентратори вітрового потоку, які і дозволили реалізувати запропонований винахід з наведеними перевагами як у відношенні до прототипу, так і у відношенні до аналогів.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому представлені:

на фіг.1 - блок-схема ВЕУ;

на фіг.2 - загальний вид першого варіанту реалізації ВЕУ;

на фіг.3 - розтин А-А по фіг.1;

на фіг.4 - розтин Б-Б по фіг.1;

на фіг.5 - елемент І фіг.1,7,10;

на фіг.6 - загальний вид другого варіанту реалізації ВЕУ;

на фіг.7 - розтин А-А по фіг.6;

на фіг.8 - розтин Б-Б по фіг.6;

на фіг.9 - розтин В-В по фіг.6;

на фіг.10 - загальний вид третього варіанту реалізації ВЕУ.

ВЕУ по першому варіанту - п.1, 2 ф-ли (див. фіг.1...5) містить дирижабль 1, кільовий пристрій (крило) 2 дирижабля 1, за лобовою кромкою якого на бокових поверхнях 4 та 5 виконані вікна 6 та 7, у яких встановлені вітротурбіни 8 та 9, які в свою чергу містять ротори 10 та 11 кінематичне зв'язані з генераторами 12 та 13 і з напівциліндричними кожухами (з приводами) 14 та 15. Вали генераторів 12 та 13 з'єднані з валами роторів 10 та 11 відповідно напівмуфтами 16 та з датчиками обертів 17 та 18.

На бокових поверхнях 4 та 5 крила 2 встановлені датчики швидкості вітру 19 та напрямку вітру 20.

У задній кромці 21 крила 2 встановлені рульові поверхні з приводом 22.

Дирижабль І з'єднаний тросовою системою 23 з лебідкою 24, кінематичне зв'язаною з приводом 25 та датчиком висоти 26, встановленими на опорі 27.

Генератори 12 та 13 вітротурбін 8 та 9 електричне з'єднані з навантаженням за допомогою силових кабелів 28 через блок автоматів 29 (включення-відключення вітротурбін 8 та 9), блок датчиків потужності 30 та блок релейного захисту 31, встановлені в шафі силовий 32.

Електричне живлення від мережі живлення (380В 50Гц; 220В 50Гц) надходить на привод 25 лебідки 24 та блоки автоматів 29 і релейного захисту 31 безпосередньо, на систему керування 33 та блок задатчиків 34 через блок живлення 35, а на приводі напівциліндричних кожухів 14 та 15 через блок живлення 36.

Електричний зв'язок системи керування 33 з давальниками 17, 18, 19, 20, 26 та 30, блоками автоматів 29 та релейного захисту 31, приводом 25 лебідки 24, а також з приводами напівциліндричних кожухів 14 та 15 і з приводом рульових поверхонь 22 здійснюється за допомогою сигнального кабелю (на кресленні показаний у вигляді окремих провідників - див. фіг.1).

Блок задатчиків 34 складається із потенціометричних задатчиків, або задатчиків іншого типу, задавальні сигнали від яких надходять на входи системи керування 33.

На фіг.5 представлено одне з конструктивних рішень вузла кріплення роторів 10 або 11 (однієї з напіввісь 37, і напівциліндричних кожухів 14 або 15 та їх кінематичного зв'язку з двигунами 38).

Напіввісь 37 роторів 10 або 11 встановлена у підшипнику 39, закріпленому за допомогою кришки 40 в опорі 41 крила 2.

На виступу 42 опори 41 встановлений підшипник 43, закріплений кришкою 44. На підшипнику 43 закріплені штанги кожухів 14 та 15.

Штанга 45 закінчується зубчастим сектором 46, який через зубчасте колесо 47 кінематично зв'язаний з двигуном 38.

ВЕУ по другому варіанту - п.3 ф-ли (див. фіг.6...9) конструктивно відрізняється від першого тільки розміщенням вікон 6 та 7 - вони розташовані одне над другим, але на різних бокових поверхнях 4 та 5 крила 2 відповідно.

В усьому іншому конструктивна побудова ВЕУ, а також її блок-схема аналогічні описаному у першому варіанті.

ВЕУ по третьому варіанту - п.4 ф-ли (див. фіг.10) містить дирижабль 1, кільовий пристрій 2, закріплений на дирижаблі 1, а також два горизонтальних крила 48, 49, за лобовими кромками 50 та 51 яких на поверхнях 52 та 53 відповідно виконані вікна 6 та 7, в яких встановлені вітротурбіни 8 та 9 відповідно (їх ротори 10 та 11).

В усьому іншому конструктивна побудова ВЕУ та її блок-схема аналогічні описаному в першому варіанті. ВЕУ у всіх варіантах виконання забезпечує такі режими роботи:

а) запуск ВЕУ;

б) режим вироблення електричної енергії;

в) зупинка ВЕУ.

У режимі запуску ВЕУ працює таким чином. Спочатку подають живлення на систему керування 33, блок задатчиків 34 через блок живлення 35. Одним з потенціометрів блока задатчиків 34 задають височину підняття дирижабля 1 і система керування 33 через свій мікропроцесор формує сигнал пуску приводу 25 лебідки 24 і дирижабль 1 (заповнений, наприклад, гелієм) підіймається на завдану висоту, яка контролюється датчиком височини 26. Якщо сигнал датчика напрямку вітру 20 показує різницю у напрямках вітру і орієнтації горизонтальної повздовжньої вісі дирижабля 1, то система керування 33 формує управляючий сигнал на привід рульових поверхонь 22, що дозволяє змінити орієнтацію дирижабля 1 таким чином, щоб вектор вітрового потоку, що набігає, збігався з горизонтальною повздовжньою віссю дирижабля 1. Ця орієнтація на вітер контролюється та підтримується за вищеописаним алгоритмом з визначеною періодичністю системою керування 33.

Далі система керування 33 формує сигнал запуску двигуна 38, який через зубчасте колесо 47 і сектор 46 штанги 45 встановлює напівциліндричні кожухи 14 та 15 у положення В (див., наприклад, фіг.4), відкриваючи ротори 10 та 11 вітровому потоку що набігає.

У даному стані ВЕУ готова до запуску у роботу і, при досягненні швидкості вітру рівня включаючої, система керування 33 з визначеною вибраною періодичністю починає опитувати датчики обертів 17 та 18 генераторів 12 та 13, які контролюють швидкість їх обертання.

При досягненні швидкості обертів генераторів 12 та 13 величини, що відповідає завданій потужності (завдання здійснюється через блок задатчиків 34) система керування 33 формує сигнал на включення блока автоматів 29 і контролює по сигналам датчиків потужності 30 досягнення завданого рівня потужності.

У даному стані ВЕУ вийшла на режим вироблення електричної енергії і може бути підключена до навантаження (наприклад, до промислової мережі).

У режимі вироблення електроенергії система керування 33 із завданою періодичністю отримує інформацію від датчиків напрямку вітру 20, швидкості вітру 19, обертів 17 та 18, потужності 30 і за їх даними керує відповідними виконавчими механізмами, підтримуючи завданий рівень потужності, яка генерується, а саме - по її керуючим сигналам:

- привод рульових поверхонь 22 підтримує орієнтацію дирижабля 1 у напрямку вітрового потоку;

- двигун 38 напівциліндричних кожухів 14 та 15, змінюючи їх положення від початкового (положення В) може екранувати або відкривати ротори 10, 11, змінюючи ефективність використання вітрового потоку, що набігає.

В цьому режимі система керування 33 також отримує інформацію від блока релейного захисту 31, який містить реле перевантаження по струму, по напруженню, по температурі обмоток генераторів 12 та 13 (на кресленні не наведені).

В цьому режимі можна змінювати завданий рівень вироблення потужності та височину встановлення ВЕУ відповідними потенціометрами блока задатчиків 34, по сигналам якого система керування 33, діючи на виконавчі механізми напівциліндричних кожухів 14 та 15 і лебідки 24 може відпрацьовувати нове завдання.

У режимі зупинки ВЕУ працює таким чином. Система керування, отримавши управляючий сигнал від блока задатчиків 34, керуючи двигуном 38, переводить напівциліндричні кожухи 14 та 15 в положення Г (див. фіг. 4), екрануючи ротори 10 та 11 від дії вітрового потоку, а потім вимикає блок автоматів 29, вимикаючи тим самим вітротурбіни 8 та 9 від навантаження.

В разі необхідності (ремонт, технічне обслуговування та інше) система керування 33 діючи на привід 25 лебідки 24 може опустити дирижабль 1 на "землю".

Цей режим може бути реалізований і у випадку аварійних ситуацій:

- токового перевантаження;

- перевантаження по напрузі;

- перевищення температури обмоток генератора (граничної - зазначеної у технічних умовах).

Ці сигнали поступають на систему керування 33 від блока релейного захисту 31 і система керування 33 аналогічним чином екранує ротори 10 або 11, і зупиняє ту вітротурбіну (8 або 9), по якій прийшов

сигнал перенавантаження або перевищення температури обмоток генератора.

Аналогічно реалізується режим зупинки ВЕУ при граничних швидкостях вітру, які визначаються по сигналу від датчика швидкості вітру 19, який надходить на інформаційний вхід системи керування 33.

Як вітротурбіни 8 та 9 можуть бути використані установки з роторами барабанного типу, роторами Дар'є або Савоніуса (див. 11 - с. 26, 27) та асинхронними або синхронними генераторами.

Аналогічно реалізується режим зупинки ВЕУ при граничних швидкостях вітру, які визначаються по сигналу від давальника швидкості вітру 19, який надходить на інформаційний вхід системи керування 33.

Як давальник напрямку вітру 20 може бути використаний давальник Wind Vane 200PNRG Systems 1-107969-01 виробництва фірми "Кенетех Уиндпауер", а як давальники швидкості вітру 19 - Anemometer 040 NRG Systems 1-107968-02 тієї ж фірми.

Система керування 33 може бути реалізована на базі пристрою керування Уг 3.035.159 виробництва КБ "Радіозв'язок", або ДНВО "Електронмаш".

Система захисту та передавання енергії (блоки 29 та 31) у навантаженні може бути реалізована на базі шафи керування Уг 4.100.003 виробництва ДНВО "Електронмаш".

Як лебідки 24 з керуючим приводом можуть бути використані лебідки суднові вантажні по ГОСТ 12617-78.

Рульові поверхні з приводом 22 може бути реалізований на базі тримерів та керуючих ними рульових механізмів, наприклад, літаків АН-10, ЯК-40 та інше. Як датчики обертів 17 та 18 можуть бути використані стандартні тахометри.

Як датчики потужності 30 можуть бути використані датчики потужності Уг 2.720.000 виробництва КБ "Радіозв'язок" або ДНВО "Електронмаш".

Джерела інформації

1. А.с. SU 1783143, FO3D3/02, 7/00, 1988г. "Ветроагрегат".
2. А.с. SU 1743096, FO3D5/00, 1993г. "Ветроэнергетическая установка".
3. Патент RU 2052658, FO3D3/02, 7/06, 1996г. "Ветроагрегат и гидроагрегат".
4. Патент SU 1745134, FO3D1/04, 1992г. "Ветроустановка".
5. А.с. SU 1254810, FO3D9/00, B60K9/00 1992г. "Ветросиловая установка транспортного средства".
6. Патент RU 2095619, FO3D1/04, 1997г. "Ветроэнергетическая установка напорно-вытяжного действия".
7. Заявка ЕПВ 0045202, FO3D1/04, 1982г. "Ветроэнергетическая установка".
8. Заявка FR 2092851, B63H13/00, 1972г. "Ветроэлектроэнергетическая установка".
9. Патент RU 2103545, FO3D1/02, 1998г. "Ветроэнергетическая установка".
10. Ветроэнергетика. Под ред. Д. де Рензо. Перевод с английского под ред. Шефтера. М, Энергоатомиздат, 1982г. УДК 621548.

Позиції креслення (інформація для довідки)

- 1 - дирижабль;
- 2 - кильовий пристрій (крило);
- 3 - лобова кромка крила;
- 4,5 - бокові поверхні крила;
- 6,7 - вікна;
- 8,9 - вітротурбіни;
- 10,11 - ротори;
- 12,13 - генератори;
- 14,15 - напівциліндричні кожухи з приводами;
- 16 - напівмуфти;
- 17,18 - давальники обертів генераторів;
- 19 - давальник швидкості вітру;
- 20 - давальник напрямку вітру;
- 21 - задня кромка крила;
- 22 - рульова поверхня з приводом;
- 23 - тросова система;
- 24 - лебідка;
- 25 - привід лебідки;
- 26 - датчик висоти;
- 27 - опора;
- 28 - силові кабелі;
- 29 - блок автоматів;
- 30 - блок датчиків потужності;
- 31 - блок релейного захисту;
- 32 - шафа силова;
- 33 - система керування;
- 34 - блок задатчиків;
- 35,36 - блоки живлення;
- 37 - напіввісі роторів;
- 38 - двигуни напівциліндричних кожухів;
- 39 - підшипник ротору;
- 40 - кришка підшипника 39;

- 41 - опора крила;
 42 - виступ опори;
 43 - підшипник кожухів 14 та 15;
 44 - кришка підшипника 43;
 45 - штанги кожухів 14 та 15;
 46 - зубчастий сектор штанги 45;
 47 - зубчасте колесо двигуна 38;
 48, 49 - горизонтальне крило;
 50, 51 - лобові кромки крила 48, 49; 52, 53 - поверхні крил 48, 49.

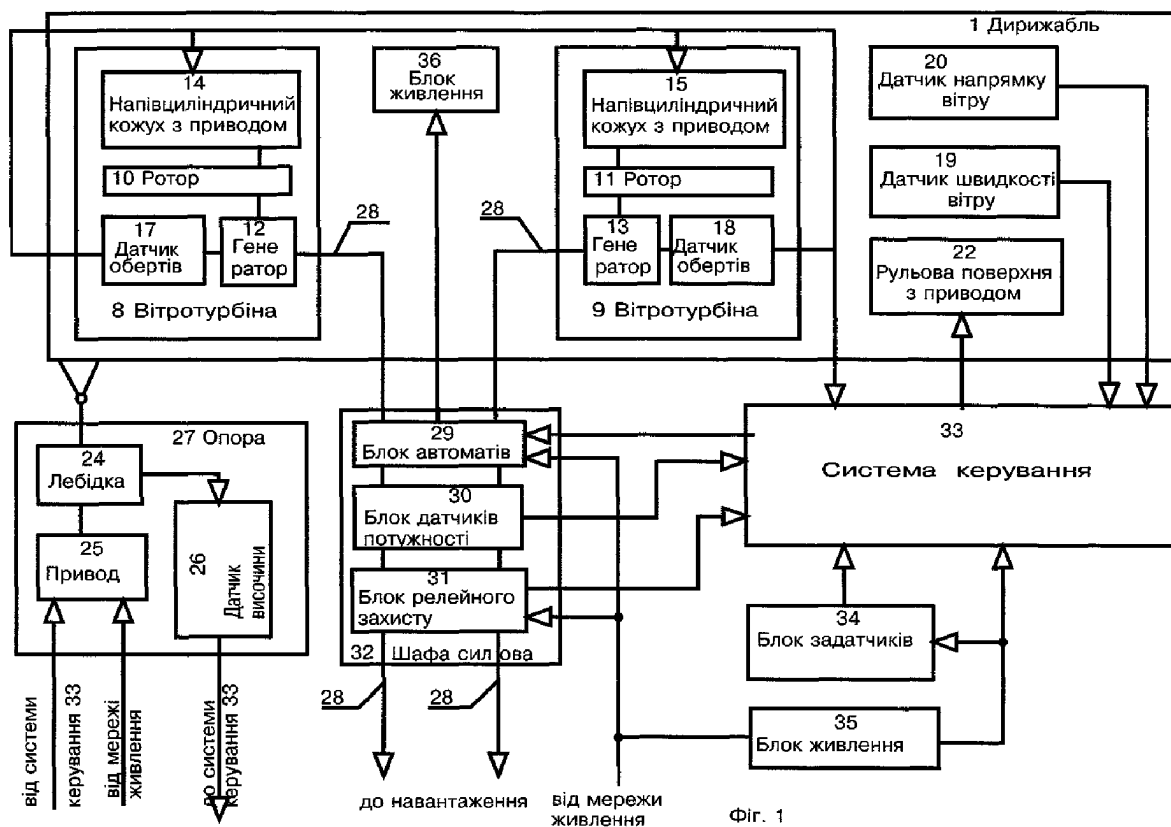
Формула винаходу

1. Вітрова електрична установка (ВЕУ), яка містить дирижабль, опору, систему закріплених з одного боку на дирижаблі, а з другого боку на опорі тросів змінної довжини, закріплений на дирижаблі концентратор вітрового потоку, вітротурбіну з вертикальною віссю обертання, яка встановлена на концентраторі вітрового потоку та має пристрій зупинки ротора, систему керування ВЕУ, силовий та сигнальний кабелі, що зв'язують ВЕУ з навантаженням та з системою керування, яка відрізняється тим, що вона додатково містить другу вітротурбіну з вертикальною віссю обертання, а концентратор вітрового потоку виконаний у вигляді кільового пристрою дирижабля, закріпленого під ним вертикально та зорієнтованого вздовж його осі симетрії, який являє собою крило аеродинамічного профілю, за лобовою кромкою якого симетрично з обох боків виконані два вікна, у яких розташовані вітротурбіни таким чином, що їх ротори виступають як мінімум на третину своєї поверхні над боковими поверхнями крила.

2. Вітрова електрична установка за п. 1, яка відрізняється тим, що пристрої зупинки роторів виконані у вигляді півциліндричних кожухів, встановлених співвісно з відповідними роторами вітротурбін з спроможністю обертання навколо вертикальної осі.

3. Вітрова електрична установка, яка містить дирижабль, опору, систему закріплених з одного боку на опорі, а з другого на дирижаблі тросів змінної довжини, закріплений на дирижаблі концентратор вітрового потоку, вітротурбіну з вертикальною віссю обертання, яка встановлена на концентраторі вітрового потоку та має пристрій зупинки ротора, систему керування ВЕУ, силовий та сигнальний кабелі, що зв'язують ВЕУ з навантаженням та з системою керування, яка відрізняється тим, що вона додатково містить другу вітротурбіну з вертикальною віссю обертання, а концентратор вітрового потоку виконаний у вигляді кільового пристрою дирижабля, закріпленого уздовж його осі симетрії, який являє собою крило аеродинамічного профілю, за лобовою кромкою якого виконані два вікна, розміщені одне над одним, але на різних бокових поверхнях крила, і в них встановлені вітротурбіни таким чином, що їх ротори виступають як мінімум третьою своєю поверхню над боковими поверхнями крила.

4. Вітрова електрична установка, яка містить дирижабль, опору, систему закріплених з одного боку на дирижаблі, а з другого на опорі тросів змінної довжини, закріплений на дирижаблі концентратор вітрового потоку, вітротурбіну з горизонтальною віссю обертання, яка встановлена на концентраторі вітрового потоку та має пристрій зупинки ротора, систему керування ВЕУ, силовий та сигнальний кабелі, що зв'язують ВЕУ з системою керування та з навантаженням, яка відрізняється тим, що в неї додатково введена друга вітротурбіна з горизонтальною віссю обертання, а концентратор вітрового потоку являє собою два горизонтальних крила, встановлених симетрично корпусу дирижабля, при цьому за лобовими кромками кожного крила на їх верхній боковій поверхні виконано симетрично до вертикальної осі дирижабля по вікну, у яких встановлені перша та друга вітротурбіни, ротори яких виступають над поверхнями крил як мінімум на третину своїх поверхонь.



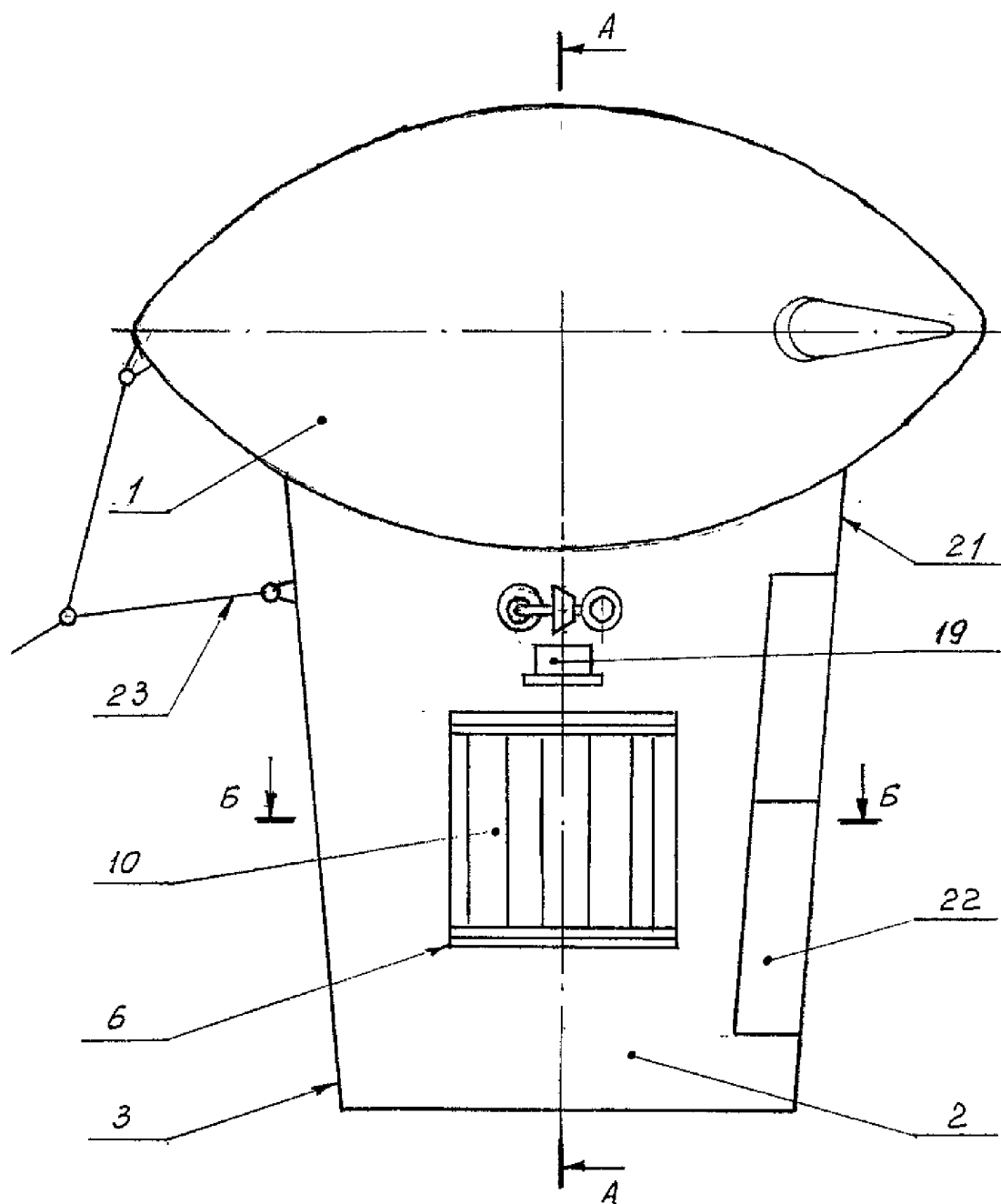


Fig. 2

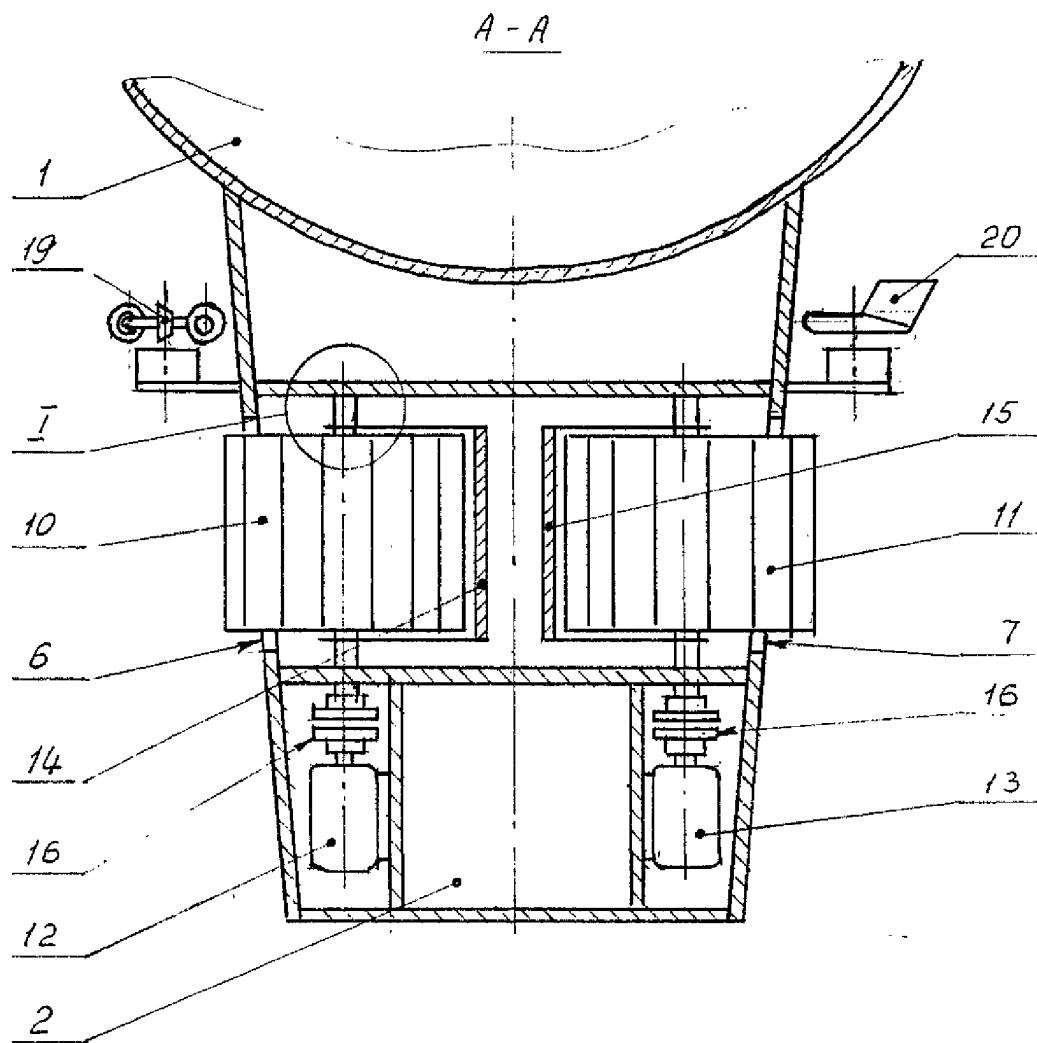


Fig. 3

б-б

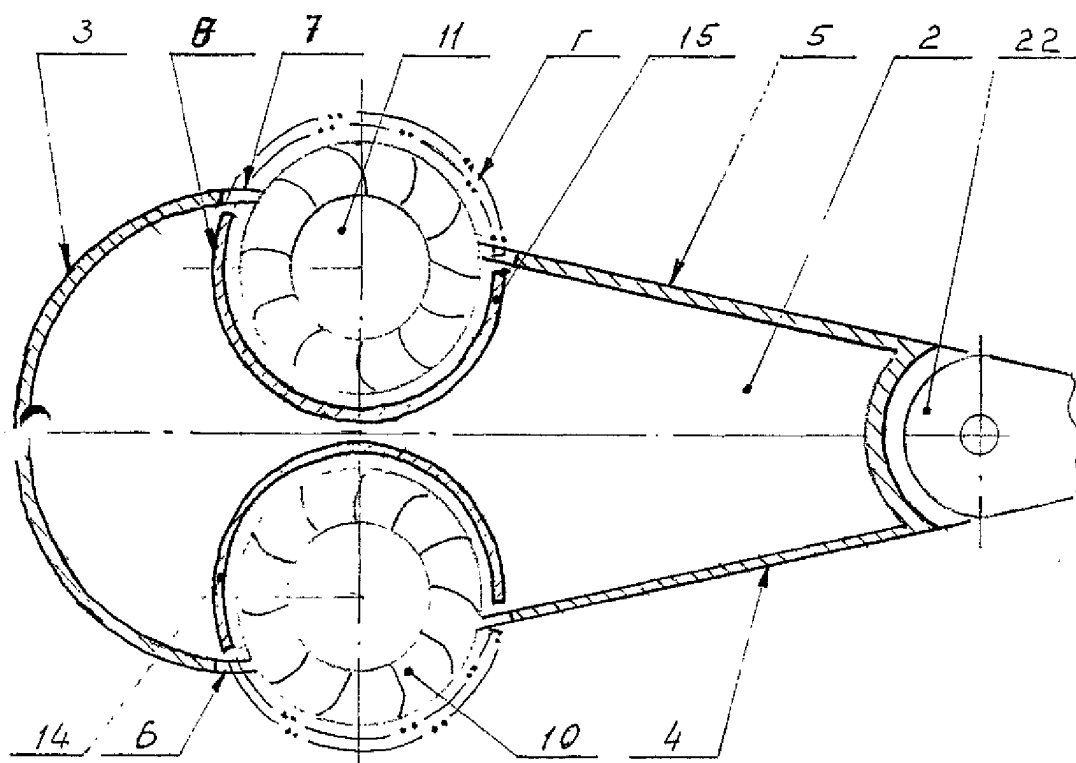
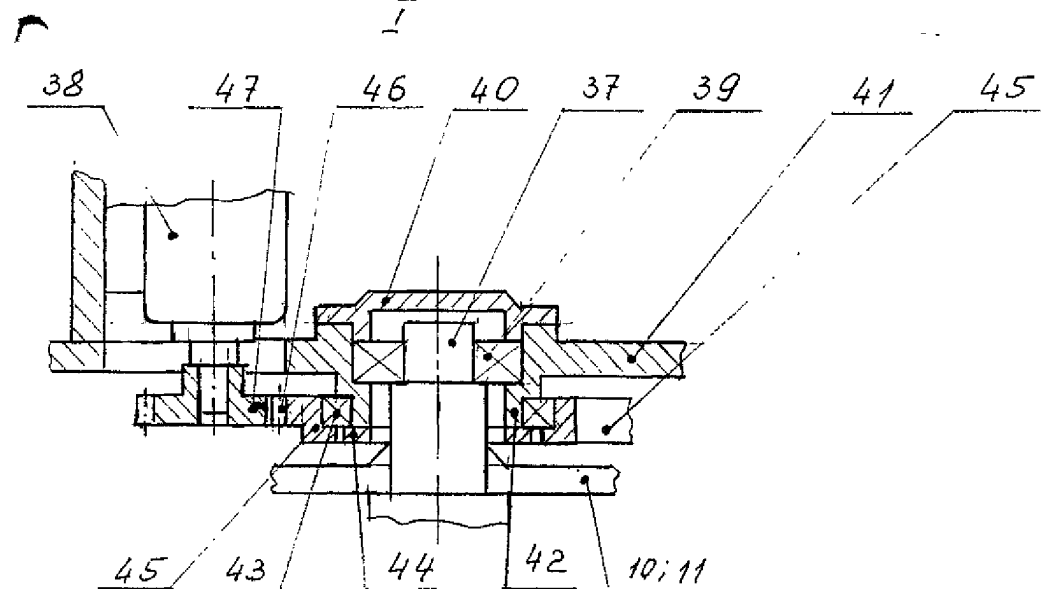


Fig. 4

I



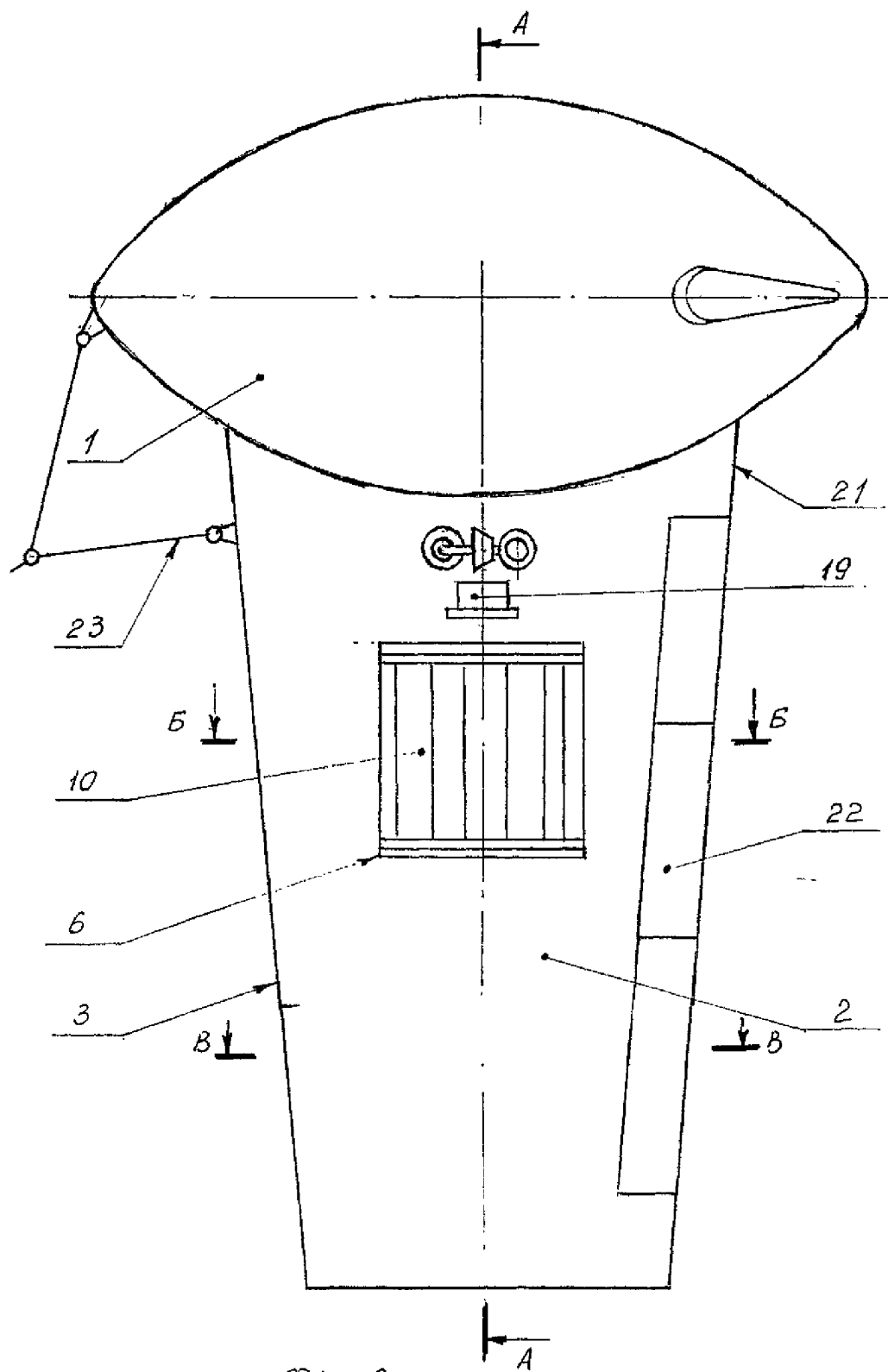


Fig. 6

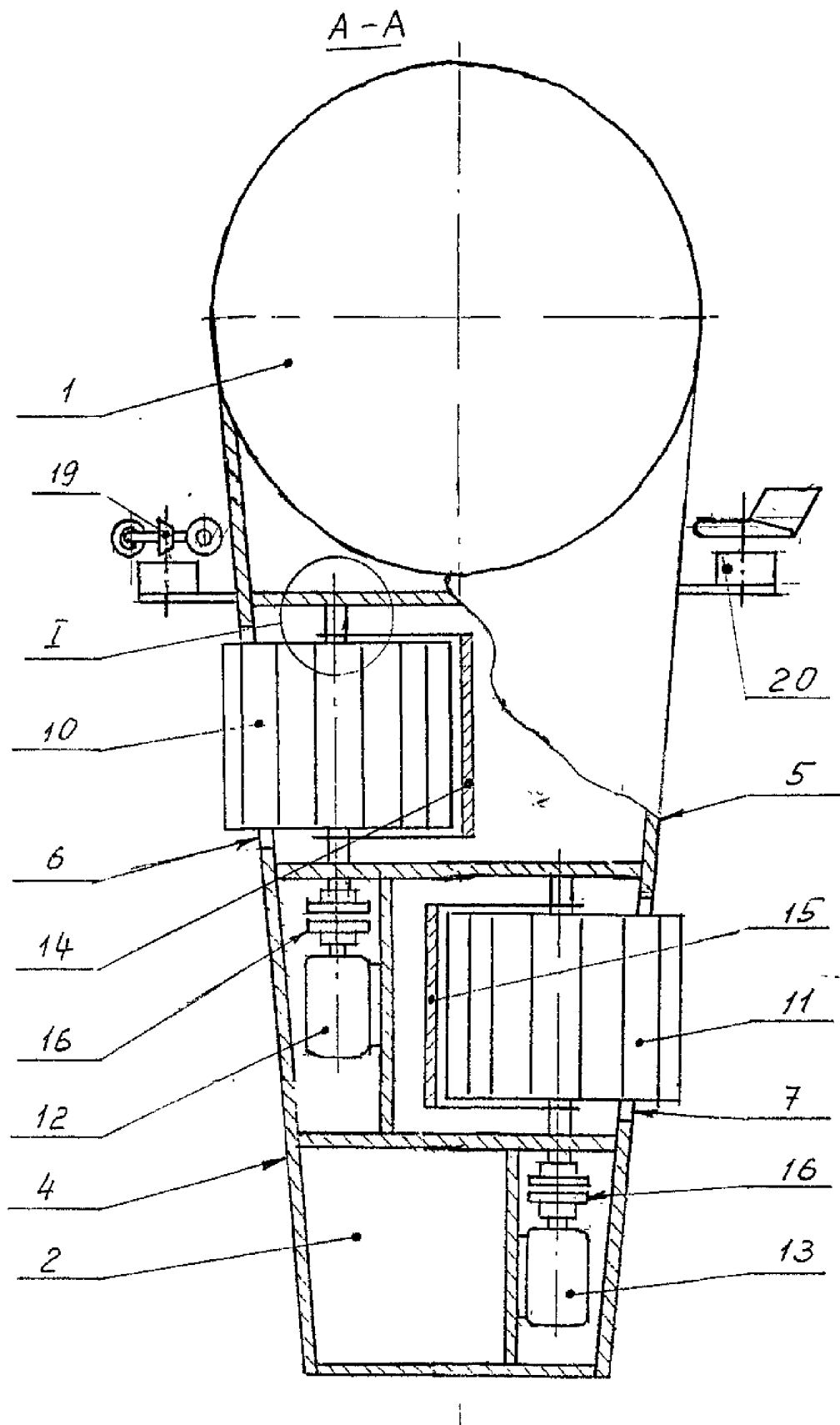


Fig. 7

Б-Б

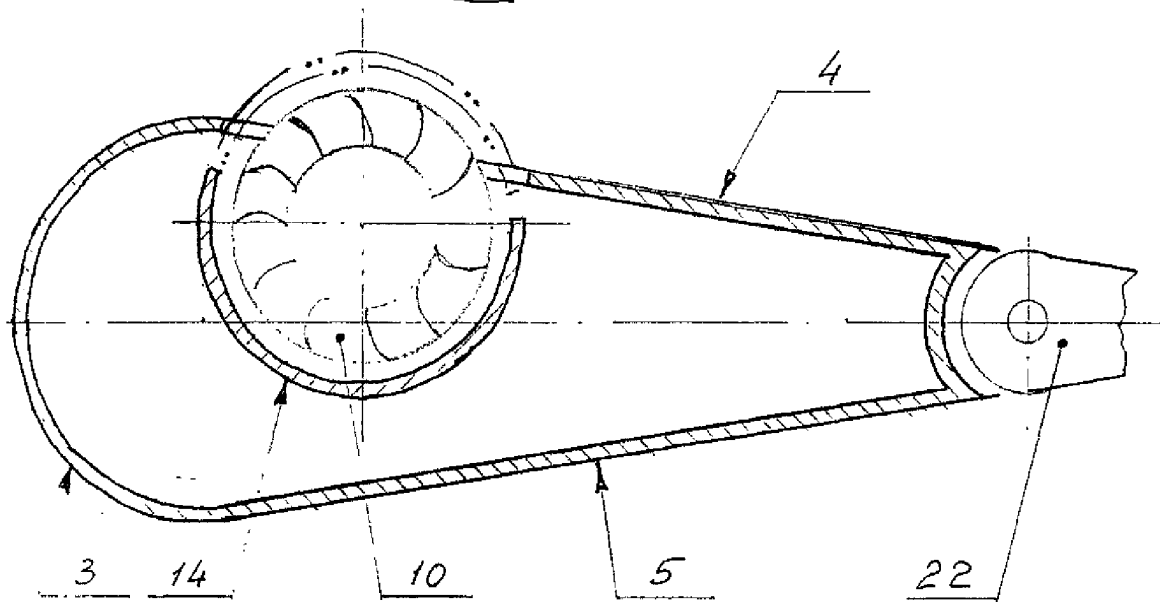


Fig. 8

Б-Б

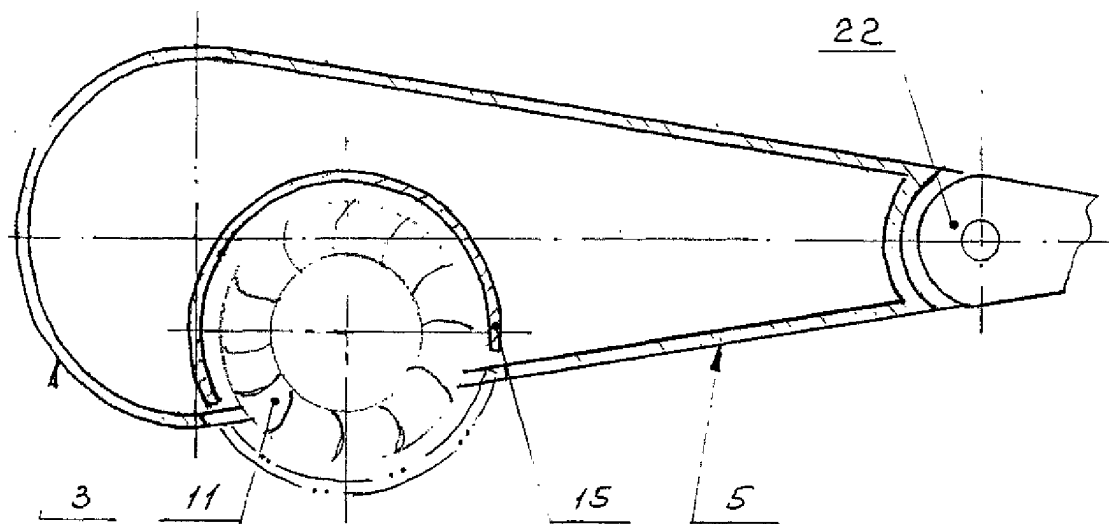


Fig. 9

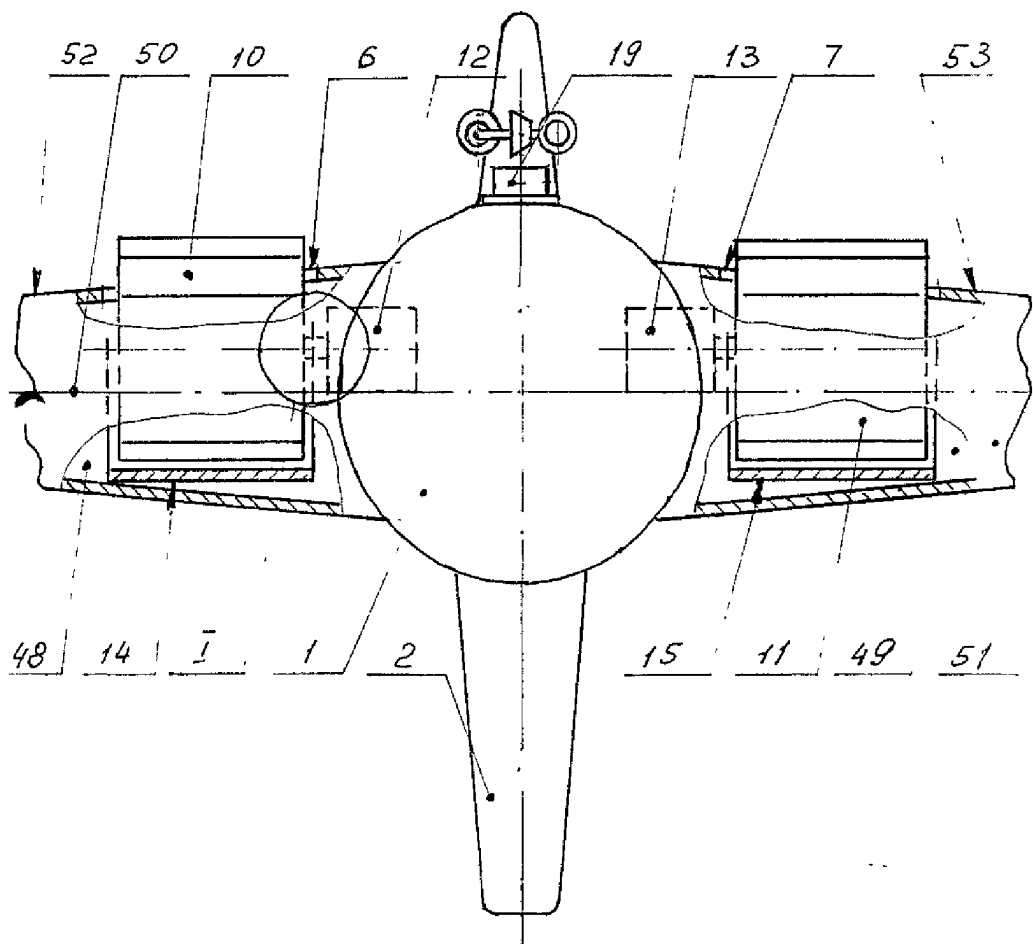


Fig. 10

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2003, N 7, 15.07.2003. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.