



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119100** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)

B64F 1/06 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

F41B 6/00

F41F 1/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

| | |
|---|---|
| <p>(21) Номер заявки: а 2017 09105</p> <p>(22) Дата подання заявки: 14.09.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.04.2019</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.07.2018, Бюл.№ 14</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2019, Бюл.№ 8</p> | <p>(72) Винахідник(и): Болух Володимир Федорович (UA), Кочерга Олександр Іванович (UA), Лучук Володимир Федосійович (UA), Щукін Ігор Сергійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Болух Володимир Федорович, вул. Гвардійців Широнінців, 18-г, кв. 82, м. Харків-120, 61120 (UA), Кочерга Олександр Іванович, вул. Літературна, 3, к. 14, м. Харків, 61002 (UA), Лучук Володимир Федосійович, пер. Ногіна, 11, кв. 5, м. Харків-93, 61093 (UA), Щукін Ігор Сергійович, вул. Бучми, 30-в, кв. 147, м. Харків-136, 61136 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: GB 1003142 A, 02.09.1965 US 2007/0234893 A1, 11.10.2007 US 2514406 A, 11.07.1950 US 2010/0300274 A1, 02.12.2010 US 2014/0060508 A1, 06.03.2014 US 2015/0101479 A1, 16.04.2015 US 2009/0007764 A1, 08.01.2009 US 3305195 A, 21.02.1967 US 5603470 A, 18.02.1997 US 6074360 A, 13.06.2000</p> |
|---|---|

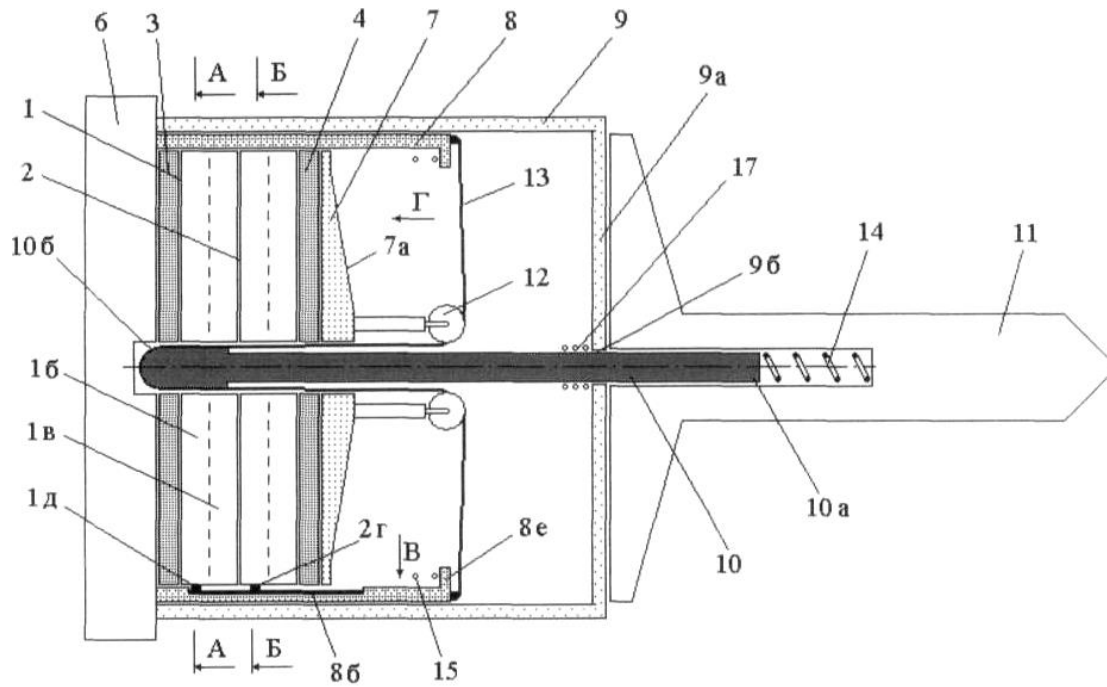
(54) ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ПУСКОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

(57) Реферат:

Винахід стосується галузі пускових пристроїв, а саме до електромагнітних пускових пристроїв, що забезпечують нерухомому об'єкту, наприклад, безпілотному літальному апарату, високу швидкість вильоту на короткій ділянці розгону. Електромагнітний пусковий пристрій містить коаксіально установлені дві суміжні рухливі котушки 1, 2 і два якоря 3, 4, виконані з електропровідного матеріалу. Котушки 1, 2 збуджуються від імпульсного джерела електроживлення 5. Нерухомий якор 3 взаємодіє з упором 6, а рухливий якор 4 взаємопов'язаний з силовим диском 7. Рухливі котушки 1, 2 і якор 4 своїми зовнішніми бічними сторонами взаємодіють за допомогою ковзання з внутрішньою поверхнею направляючої труби 8. Труба 8 і охоплюючий її циліндричний корпус 9 приєднані до упору 6. Циліндричний корпус 9 містить торцеву стінку 9а, в якій виконано центральний отвір 9б. У цьому отворі розташований рухливий направляючий стержень 10, передній кінець якого 10а взаємодіє з безпілотним

UA 119100 C2

літальним апаратом 11. Контактні виводи 1г і 1д котушки 1 розташовані в поздовжніх пазах направляючої труби 8 з контактними елементами 8а і 8б відповідно, а контактні виводи 2г і 2д котушки 2 розташовані в поздовжніх пазах направляючої труби 8 з контактними елементами 8б і 8в відповідно. На силовому диску 7 симетрично відносно центральної осі встановлені два направляючі колеса 12. До протилежних стінок направляючої труби 8 приєднаний трос 13, який проходить через направляючі колеса 12 і охоплює задній кінець 10б рухомого направляючого стержня 10. На передньому кінці 10а рухомого направляючого стержня 10, що взаємодіє з безпілотним літальним апаратом 11, встановлений пружний накопичувач енергії 14. Технічним результатом винаходу є зменшення масогабаритних параметрів пристрою, підвищення його надійності і швидкості вильоту безпілотного літального апарата.



Фіг. 1

Винахід стосується області пускових пристроїв, а саме до електромагнітних пускових пристроїв, що забезпечують нерухомому об'єкту, наприклад, безпілотному літальному апарату, високу швидкість вильоту на короткій ділянці розгону (швидкість в кінці ділянки розгону).

Відомо пусковий пристрій, що забезпечує високу швидкість вильоту нерухомому безпілотному літальному апарату за рахунок переміщеної в ствольній трубі підірваної міни. До міни приєднаний трос, що тягне літальний апарат уздовж зовнішньої поверхні ствольної труби. Після вильоту міни зі ствольної труби трос від'єднується від літального апарату, який продовжує рух за рахунок досягнутої швидкості [1].

Однак наявність вибухаючої міни становить небезпеку для обслуговуючого персоналу, небезпеку для населення і території падіння міни, супроводжується значним акустичним шумом ударного типу і пред'являє високі вимоги по міцності ствольної труби.

Відомо електромагнітний пусковий пристрій, в якому запуск нерухомого об'єкта здійснюється за допомогою живлення струмом електромагнітної пускової обмотки, виконаної у вигляді соленоїда [2]. Зазначена пускова обмотка коаксіально переміщується всередині нерухомої обмотки статора, секції якої послідовно живляться струмом у міру переміщення відносно них пускової обмотки. Секції нерухомої обмотки також виконані у вигляді коаксіального соленоїда.

Проте відомий пусковий пристрій володіє складною конструкцією і малою надійністю за рахунок рухомих провідників, що підводять струм до пускової обмотки, а також за рахунок електронної комутації секцій нерухомої обмотки статора. Крім того, соленоїдальна конфігурація пускової обмотки і секцій обмотки статора зумовлює відносно слабку аксіальну електродинамічну силу між ними, а значить і недостатньо високу швидкість нерухомого об'єкта при вильоті з пускового пристрою. При цьому виникають значні магнітні поля розсіювання, які негативно впливають на близько розташовані електронні пристрої та обслуговуючий персонал.

Відомо електромагнітний пусковий пристрій, в якому безпілотний літальний апарат розганяється (прискорюється) за допомогою штока, рухомого циліндричним феромагнітним сердечником [3]. Зазначений сердечник рухається у внутрішній частині коаксіально встановлених однакових циліндричних котушок, які живляться струмом у міру переміщення феромагнітного сердечника.

Однак послідовна комутація струмом циліндричних котушок ускладнює конструкцію і знижує надійність роботи пускового пристрою. Крім того, в даному пусковому пристрої складно забезпечити значну швидкість вильоту літального апарату за рахунок недостатньої аксіально спрямованої електромагнітної сили між феромагнітним сердечником і циліндричною котушкою. Це обумовлено тим, що феромагнетик має певну величину індукції насичення, перевищення якої практично не змінює діючу на нього електромагнітну силу. При цьому феромагнітний сердечник володіє значною масою, що в результаті призводить до значної прискорювальної маси, а отже і до недостатньо високої швидкості вильоту літального апарату. У цьому пристрої також виникають значні магнітні поля розсіювання, які негативно впливають на близько розташовані біологічні та електронні об'єкти.

Найбільш близьким за технічною суттю є електромагнітна катапульта, призначена для зльоту літака з палуби авіаносця [4]. Зазначена катапульта розміщена під палубою і складається з соленоїдальних котушок, змонтованих на трубі з діамагнітного матеріалу, всередині якої вільно переміщується залізний сердечник, за яким закріплений трос. З протилежного боку троса закріплено кільце, що надягають на гак літального апарату для зльоту його з палуби авіаносця. Повернення залізного сердечника в початкове положення відбувається за рахунок троса зворотного ходу, який намотують на лебідку.

В даному винаході забезпечується розгін літака з палуби авіаносця за допомогою електромагнітної катапульти і троса. При цьому розгін літака і переміщення залізного сердечника, що тягне трос, відбуваються в протилежних напрямках, що робить таку конструкцію катапульти відносно компактною.

Однак ця електромагнітна катапульта характеризується низькою ефективністю за рахунок використання потужного залізного сердечника і значного повітряного зазору - радіальної відстані між цим сердечником і соленоїдальними котушками, обумовленого наявністю труби з діамагнітного матеріалу між ними. При цьому переміщений сердечником трос не забезпечує додатковий розгін літака. Відзначимо, що збільшення струму котушок не призведе до збільшення швидкості сердечника, а значить і літака після насичення залізного сердечника. Крім того, при швидкій зміні струму в котушках на залізний сердечник діє гальмівна сила, обумовлена виникненням в ньому вихрових струмів.

Низька надійність цієї катапульти пояснюється наявністю механічної (контактної) комутації соленоїдальних котушок у міру переміщення сердечника. Аксіальне розташування зазначеного ряду котушок приводить до значної довжини катапульти. Крім того, в даній катапульти мають

місце значні індукції магнітних полів розсіювання, що негативно впливає на близько розташовані електронні пристрої та обслуговуючий персонал.

Задачею винаходу є зменшення масогабаритних параметрів пристрою, підвищення його надійності і швидкості вильоту безпілотного літального апарата.

5 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомій електромагнітній катапульти, що містить коаксіально розташовані котушки з центральними внутрішніми отворами, що підключаються до джерела електричної енергії через контактні елементи, і рухливий якір, який розташований в нерухомій направляючій трубі і за допомогою троса, що проходить через
10 спрямовуючі колеса, взаємопов'язаний з безпілотним літальним апаратом, відповідно до пропонуваного винаходу, дві рухливі котушки виконані у формі плоских дисків, які установлені суміжно між собою і збуджуються від імпульсного джерела електроживлення, суміжно з кожною котушкою встановлений дисковий якір, виконаний з електропровідного матеріалу, один нерухомий якір взаємодіє з упором, а другий рухомий якір взаємопов'язаний з силовим диском, на якому, принаймні, в одній площині симетрично щодо центральної осі встановлені два
15 направляючих колеса таким чином, що приєднаний до протилежних стінок направляючої труби трос, проходячи через зазначені направляючі колеса, охоплює задній кінець рухомого направляючого стержня, передній кінець якого взаємодіє з безпілотним літальним апаратом, рухомі котушки і якір своїми зовнішніми бічними сторонами взаємодіють за допомогою ковзання з внутрішньою поверхнею направляючої труби, котушки намотані таким чином, що два
20 контактних виводи кожної з них виведені на зовнішню бічну поверхню і розташовані в поздовжніх пазах направляючої труби з контактними елементами, при цьому з центральним контактним елементом взаємодіють за допомогою ковзання контактні виводи обох котушок, а з кожним з бічних контактних елементів, до яких під'єднанні виводи імпульсного джерела електроживлення, взаємодіє за допомогою ковзання контактний вивід однієї з котушок, направляюча труба і охоплює її циліндричний корпус приєднані до упору, причому циліндричний корпус виконаний з торцевою стінкою, в центральному направляючому отворі в якому розташований рухливий направляючий стержень.

Крім того, імпульсним джерелом електроживлення є ємнісний накопичувач енергії з електронною схемою запуску і формування струмового імпульсу.

30 Крім того, котушки виконані монолітними шляхом просочування їх епоксидною смолою з подальшим її затвердіння.

Крім того, торцева сторона силового диска виконана з профільної поверхнею з потовщенням до центру, на якому встановлені направляючі колеса.

35 Крім того, до торцевого ободу направляючої труби, розміщеного до силового диску, приєднана гальмівна пружина.

Крім того, на кінці рухомого направляючого стержня, взаємодіючого з безпілотним літальним апаратом, встановлений пружний накопичувач енергії, виконаний у вигляді пружини, що аксіально стискається.

40 Крім того, на торцевій стінці циліндричного корпусу симетрично щодо центральної осі встановлені два направляючих колеса, захоплюючі трос, розташований між направляючою трубою і направляючими колесами, встановленими на силовому диску.

Крім того, задній кінець рухомого направляючого стержня виконаний заокругленим і його діаметр перевищує внутрішній діаметр центрального направляючого отвору торцевої стінки циліндричного корпусу.

45 Крім того, направляюча труба виконана з феромагнітного матеріалу. Крім того, котушка намотана в два шари з стрічкового дроту.

У порівнянні з прототипом пропонуваній пристрій характеризується зменшеними масогабаритними параметрами за рахунок компактного розташування двох дискових котушок і якорів, має підвищену надійність за рахунок відсутності послідовної комутації котушок в процесі руху феромагнітного якоря і забезпечує підвищену швидкість вильоту за рахунок електродинамічних сил відштовхування, діючих на електропровідний якір, в порівнянні з електромагнітною силою притягнення, що діє на масивний феромагнітний якір в пристрої прототипі. Електродинамічні сили, що виникають при взаємодії між котушками і електропровідними якорями, істотно перевищують електромагнітні сили, що діють між
50 котушками і феромагнітним якорем в пристрої-прототипі.

У пропонуваному винаході між плоскими котушками, живлячими одним струмом від імпульсного джерела електроживлення, виникає імпульсна електродинамічна сила відштовхування великої величини. Найбільш ефективним і практичним імпульсним джерелом електроживлення є ємнісний накопичувач енергії з електронною системою, наприклад

тиристорна схема запуску і формування, наприклад аперіодичного імпульсу, за рахунок зворотного діюда.

Між кожним електропровідним, наприклад мідним якорем і суміжно встановленою котушкою також виникає сила відштовхування за рахунок індукції в якорі вихрових струмів. Таким чином від нерухомого якоря, який взаємодіє з упором, відштовхується суміжна з ним котушка, від неї відштовхується друга котушка, а від останньої відштовхується рухливий ярір, взаємопов'язаний з силовим диском. Внаслідок цього силовий диск набуває значну швидкість вильоту щодо упору.

Надійному переміщенню котушок сприяє те, що вони намотані в два шари з стрічкового дроту і виконані монолітними шляхом просочування їх епоксидною смолою з подальшим їх затвердінням. Нерухома направляюча труба забезпечує ковзне переміщення всередині неї котушок і рухомого якоря, а приєднана до торцевого ободу направляючої труби гальмівної пружини забезпечує плавне гальмування силового диска в кінці робочого ходу.

Встановлені на силовому диску два направляючих колеса спільно з тросом утворюють швидкісний поліспаст, який збільшує швидкість розгону направляючого стержня, що прискорює безпілотний літальний апарат.

Підвищенню механічної надійності силового диска сприяє те, що його торцева сторона виконана з профільною поверхнею з потовщенням до центру, на якому встановлені направляючі колеса. Для запобігання-обертання неприпустимою ударного навантаження на нерухомий літальний апарат від рухомого направляючого стержня в початковий момент часу, між ними встановлений пружний накопичувач енергії у вигляді пружини, що аксіально стискається. Ця пружина в початковий момент часу стискається, зменшуючи ударне навантаження на нерухомий літальний апарат, а в подальшому розтискається, забезпечуючи йому додаткову швидкість вильоту.

Пази з контактними елементами в направляючій трубі забезпечують стійке переміщення монолітних котушок і їх спільне збудження за рахунок послідовного електричного з'єднання від імпульсного джерела електроживлення.

Виконання направляючої труби з феромагнітного матеріалу забезпечує збільшення електродинамічних сил між котушками і якорем за рахунок збільшення індукції магнітного поля всередині труби, а також забезпечує зменшення індукції магнітного поля розсіювання зовні труби, що сприятливо для близько розташованих електронних пристроїв. Нерухомий циліндричний корпус забезпечує цілісність пристрою і аксіальне переміщення направляючого стержня протягом робочого ходу за допомогою направляючого отвору в його торцевій стінці.

Оскільки задній кінець направляючого стержня виконаний закругленим, то охоплюючий його трос не відчуває великих локальних механічних напружень. А так як діаметр заднього кінця цього стержня перевищує внутрішній діаметр центрального направляючого отвору торцевої стінки циліндричного корпусу, то стержень не вилітає з цього корпусу, що робить пристрій технологічним в експлуатації.

На фіг. 1 - схематично представлено електромагнітний пусковий пристрій для безпілотного літального апарату з направляючими колесами на силовому диску в початковому стані;

На фіг. 2 - пристрій на фіг. 1 в процесі роботи;

На фіг. 3 - схематично представлено електромагнітний пусковий пристрій для безпілотного літального апарату з направляючими колесами на силовому диску і на торцевій стінці циліндричного корпусу в початковому стані;

На фіг. 4 - пристрій на фіг. 3 в процесі роботи;

На фіг. 5 - переріз А-А на фіг. 1;

На фіг. 6 - переріз Б-Б на фіг. 1;

На фіг. 7 - вигляд В на фіг. 1;

На фіг. 8 - вигляд Г на фіг. 1 пристрою з двома направляючими колесами на силовому диску;

На фіг. 9 - вигляд Г на фіг. 1 пристрій з чотирма направляючими колесами на силовому диску;

На фіг. 10 - електрична схема імпульсного джерела електричного живлення з котушками і якорями. Точками і хрестиками показаний напрямок струмів;

На фіг. 11 - схема намотування котушки в два шари з двома контактними виводами, виведеними на зовнішню бічну поверхню;

На фіг. 12 - загальний вигляд двошарової котушки, намотаного з стрічкового дроту з двома контактними виводами.

Електромагнітний пусковий пристрій для безпілотного літального апарату містить коаксіально встановлені дві суміжні рухливі котушки 1 і 2, які виконані у формі плоских дисків, і

два дискових якоря 3 і 4, виконані з електропровідного матеріалу, наприклад міді. Якір 3 розташований суміжно з котушкою 1, а якір 4 розташований суміжно з котушкою 2. Котушки 1 і 2 виконані з центральними внутрішніми отворами, відповідно 1а і 2а і збуджуються від імпульсного джерела електроживлення 5. Імпульсним джерелом електроживлення є ємнісний накопичувач енергії 3 з електронною схемою запуску і формування струмового імпульсу. Для запуску в роботу пристрою використовується тиристор VS, а для формування аперіодичного (полярного) імпульсу струму збудження використовується зворотний діод VD (фіг. 10).

Нерухомий якір 3 взаємодіє з упором 6, а рухливий якір 4 взаємопов'язаний з силовим диском 7. Торцева сторона 7а силового диска 7 виконана з профільною поверхнею з потовщенням до центральної осі. Рухливі котушки 1, 2 і якір 4 своїми зовнішніми бічними сторонами взаємодіють за допомогою ковзання з внутрішньою поверхнею направляючої труби 8. Труба 8 і охоплюючий її циліндричний корпус 9 приєднані до упору 6. Направляюча труба 8 виконана з феромагнітного матеріалу. Циліндричний корпус 9 містить торцеву стінку 9а, в якій виконано центральний направляючий отвір 9б. У цьому отворі розташований рухливий направляючий стержень 10, передній кінець якого 10а взаємодіє з безпілотним літальним апаратом 11. Кожна з котушок, наприклад котушка 1, намотана в два шари 1б і 1в з стрічкового дроту таким чином, що два її контактних виведення 1г і 1д виведені на зовнішню бічну поверхню (фіг. 11, фіг. 12). Котушки виконані монолітними шляхом просочування їх епоксидною смолою з подальшим її затвердінням.

Контактні виводи 1г і 1д котушки 1 розташовані в поздовжніх пазах направляючої труби 8 з контактними елементами 8а і 8б відповідно, а контактні виводи 2г і 2д котушки 2 розташовані в поздовжніх пазах направляючої труби 8 з контактними елементами 8б і 8в відповідно. З центральним контактним елементом 8б взаємодіють за допомогою ковзання контактний вивід 1д котушки 1 і контактний вивід 2г котушки 2. З боковим контактним елементом 8а взаємодіє за допомогою ковзання контактний вивід 1г котушки 1, а з бічним контактним елементом 8в взаємодіє за допомогою ковзання контактний вивід 2д котушки 2 (фіг. 7).

На силовому диску 7 в одній площині Е-Е симетрично відносно центральної осі встановлені два направляючих колеса 12 (фіг. 8). На силовому диску 7 в двох площинах Е-Е і Д-Д симетрично відносно центральної осі встановлені чотири направляючих колеса 12 (фіг. 9). Направляючі колеса 12 встановлені на потовщенні до центру торцевої сторони з профільною поверхнею 7а силового диска 7 (фіг. 1, фіг. 3).

До протилежних стінок направляючої труби 8 приєднаний трос 13, який проходить через направляючі колеса 12 і охоплює задній кінець 10б рухомого направляючого стержня 10. На передньому кінці 10а рухомого направляючого стержня 10, що взаємодіє з безпілотним літальним апаратом 11, встановлений пружний накопичувач енергії 14, виконаний в вигляді аксіально пружини, що стискається. Задній кінець 10б рухомого направляючого стержня 10 виконаний заокругленим, а його діаметр перевищує внутрішній діаметр центрального направляючого отвору 9б торцевої стінки 9а циліндричного корпусу 9 (фіг. 1). Задній кінець 10б рухомого направляючого стержня 10 може бути виконаний у вигляді направляючого колеса (фіг. 3).

До торцевого ободу 8е направляючої труби 8, розташованого до силового диску 7, приєднана гальмівна пружина 15. На торцевій стінці 9а циліндричного корпусу 9 симетрично щодо центральної осі встановлені два направляючих колеса 16, які охоплюють трос 13, що розташований між направляючою трубою 8 і направляючими колесами 12, встановленими на силовому диску 7 (фіг. 3). На торцевій стінці 9а циліндричного корпусу 9 виконано центральний направляючий отвір 9б. У цьому отворі 9б розташований рухливий направляючий стержень 10, передній кінець якого 10а взаємодіє з безпілотним літальним апаратом 11. На торцевій стінці 9а циліндричного корпусу 9, охоплюючи направляючий стержень 10, встановлена демпферна пружина 17.

Електромагнітне пусковий пристрій для безпілотного літального апарату працює наступним чином.

У вихідному положенні рухливі котушки 1 і 2 встановлені суміжно між собою. При цьому суміжно з котушкою 1 розташований нерухомий якір 3, а суміжно з котушкою 2 розташований рухливий якір 4. При подачі напруги на керуючий електрод тиристора VS імпульсного джерела електроживлення 5 в котушках 1 і 2 протікає струм в формі аперіодичного імпульсу. Токи в котушках 1 і 2 мають протилежну полярність (фіг. 10). При цьому в електропровідних якорях 3 і 4 виникають індуквані струми. У якорі 3 наводиться струм протилежної полярності зі суміжно розташованою котушкою 1, а в якорі 4 наводиться струм протилежної полярності зі суміжно розташованою котушкою 2.

Електродинамічні сили відштовхування виникають:

- між котушками 1 і 2;
- між котушкою 1 і якорем 3;
- між котушкою 2 і якорем 4.

5 За рахунок цих сил відбувається відштовхування котушки 1 від нерухомого якоря 3. Від рухомої котушки 1 відштовхується котушка 2, яка здобуває більш високу швидкість, ніж котушка 1 відносно якоря 3. А від рухомої котушки 2 відштовхуються рухомий якір 4 та силовий диск 7, які набувають ще більш високу швидкість переміщення по відношенню до нерухомого якоря 3 (фіг. 2).

10 При цьому рухомі котушки 1, 2 і якір 4 своїми зовнішніми бічними сторонами взаємодіють за допомогою ковзання з внутрішньою поверхнею направляючої труби 8. Оскільки труба 8 виконана з феромагнітного матеріалу, то вона підсилює індукцію магнітного поля всередині і послаблює індукцію магнітного поля розсіювання зовні труби. Збільшення індукції магнітного поля всередині труби 8 призводить до збільшення електродинамічних сил між котушками і якорями, а значить до збільшення швидкості переміщення рухомого якоря 4. А ослаблення індукції магнітного поля зовні труби 8 забезпечує малі поля розсіювання, що сприятливо для близько розташованого електронного устаткування і персоналу.

15 При переміщенні контактні виводи 1г і 1д котушки 1 ковзають по контактним елементам 8а і 8б направляючої труби 8, відповідно, а контактні виводи 2г і 2д котушки 2 ковзають по контактним елементам 8б і 8в, відповідно. При переміщенні рухомого якоря 4 з силовим диском 7, направляючі колеса 12 натягують трос 13, який впливає на задній кінець 10б рухомого направляючого стержня 10 (фіг. 2). Передній кінець направляючого стержня 10а за допомогою пружного накопичувача енергії 14 впливає на безпілотний літальний апарат 11, надаючи йому високу швидкість вильоту.

20 Встановлені на торцевій стінці 9а циліндричного корпусу 9 направляючі колеса 16, охоплюючи трос 13, розташований між направляючою трубою 8 і направляючим колесом 12, забезпечують ще більш високу швидкість вильоту для безпілотного літального апарату (фіг. 4).

25 Приєднана до торцевого ободу 8е направляючої труби 8 гальмівна пружина 15 забезпечує плавне гальмування силового диска 7. А встановлена на торцевій стінці 9а циліндричного корпусу 9 демпферна пружина 17 забезпечує плавне гальмування направляючого стержня 10.

30

Джерела інформації:

1. Пат. США № 8584958, МПК В64F 1/04, 19.11.2013.
2. Пат. США № 7549365, МПК F41F 5/00, 23.06.2009.
3. Mirosław Kondratiuk, Zdzisław Gosiewski. Laboratory Stand of an Electromagnetic Multi-Coil Launcher for Micro Aerial Vehicles //Solid State Phenomena. - 2013, Vol. 198. - P. 334-339. (2013) Trans Tech Publications, Switzerland. Online: 2013-03-11.
4. Пат РФ № 2291816, МПК В64F 1/00, В64F 1/06, 20.01.2007 (прототип).

35

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

40

1. Електромагнітний пусковий пристрій для безпілотного літального апарату, що містить коаксіально розташовані котушки з центральними внутрішніми отворами, що підключаються до джерела електроживлення через контактні елементи, і рухомий якір, який розташований в нерухомій направляючій трубі, і за допомогою троса, що проходить через спрямовуючі колеса, взаємопов'язаний з безпілотним літальним апаратом, який **відрізняється** тим, що дві рухливі котушки виконані у формі плоских дисків, які встановлені суміжно між собою і збуджуються від імпульсного джерела електроживлення, суміжно з кожною котушкою встановлено дисковий якір, виконаний з електропровідного матеріалу, один нерухомий якір взаємодіє з упором, а другий рухливий якір взаємопов'язаний з силовим диском, на якому принаймні в одній площині симетрично щодо центральної осі встановлені два направляючих колеса таким чином, що приєднаний до стінок направляючої труби трос, проходячи через зазначені направляючі колеса, охоплює задній кінець направляючого стержня, передній кінець якого взаємодіє з безпілотним літальним апаратом,

50

рухомі котушки і якір своїми зовнішніми бічними сторонами взаємодіють за допомогою ковзання з внутрішньою поверхнею направляючої труби,

55

котушки намотані таким чином, що два контактних виводи кожної з них виведені на зовнішню бічну поверхню і розташовані в поздовжніх пазах направляючої труби з контактними елементами, при цьому з центральним контактним елементом взаємодіють за допомогою ковзання контактні виводи обох котушок, а з кожним з бічних контактних елементів, до яких

під'єднані виводи імпульсного джерела електроживлення, взаємодіє за допомогою ковзання контактний вивід однієї з котушок,

направляюча труба і охоплюючий її циліндричний корпус приєднані до упору, причому циліндричний корпус виконаний з торцевою стінкою, в центральному направляючому отворі якої

5

розташований рухливий направляючий стержень.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що імпульсним джерелом електроживлення є

ємнісний накопичувач енергії з електронною схемою запуску і формування струмового імпульсу.

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що котушки виконані монолітним шляхом

просочування їх епоксидною смолою з подальшим її затвердінням.

10

4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що торцева сторона силового диска виконана з

профільної поверхнею з потовщенням до центра, на якому встановлені направляючі колеса.

5. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що до торцевого ободу направляючої труби,

розташованого до силового диску, приєднана гальмівна пружина.

15

6. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що на кінці рухомого направляючого стержня,

взаємодіючого з безпілотним літальним апаратом, встановлений пружний накопичувач енергії,

виконаний у вигляді пружини, що аксіально стискається.

7. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що на торцевій стінці циліндричного корпусу

симетрично відносно центральної осі встановлені два направляючих колеса, охоплюючі трос,

розташований між направляючою трубою і направляючими колесами, встановленими на

20

силому диску.

8. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що задній кінець рухомого направляючого стержня

виконаний заокругленим і його діаметр перевищує внутрішній діаметр центрального

направляючого отвору торцевої стінки циліндричного корпусу.

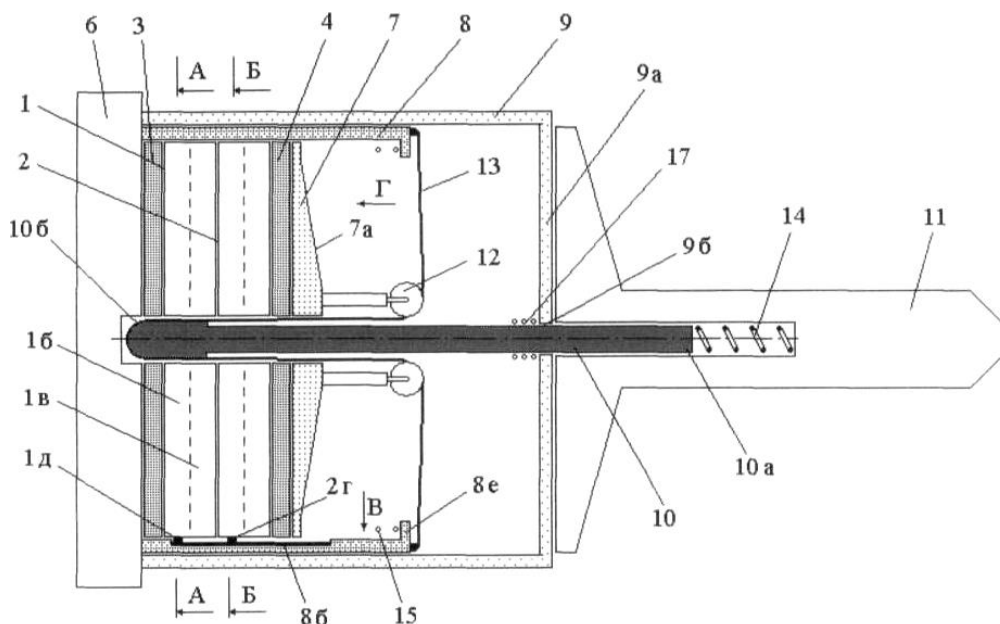
9. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що направляюча труба виконана з феромагнітного

25

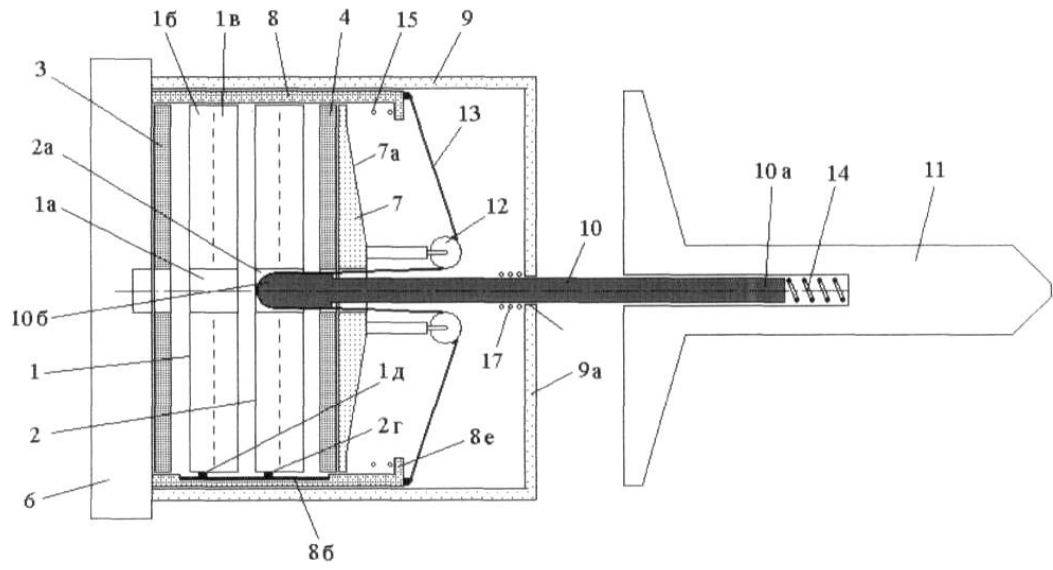
матеріалу.

10. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що котушка намотана в два шари з стрічкового

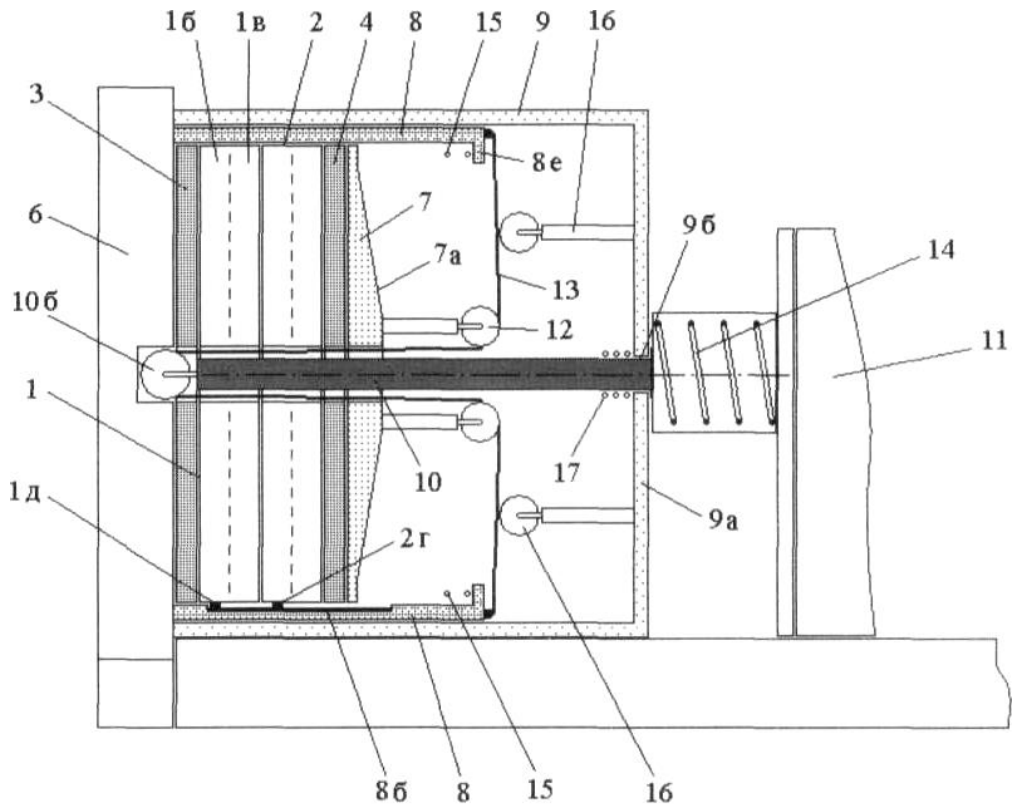
дроту.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

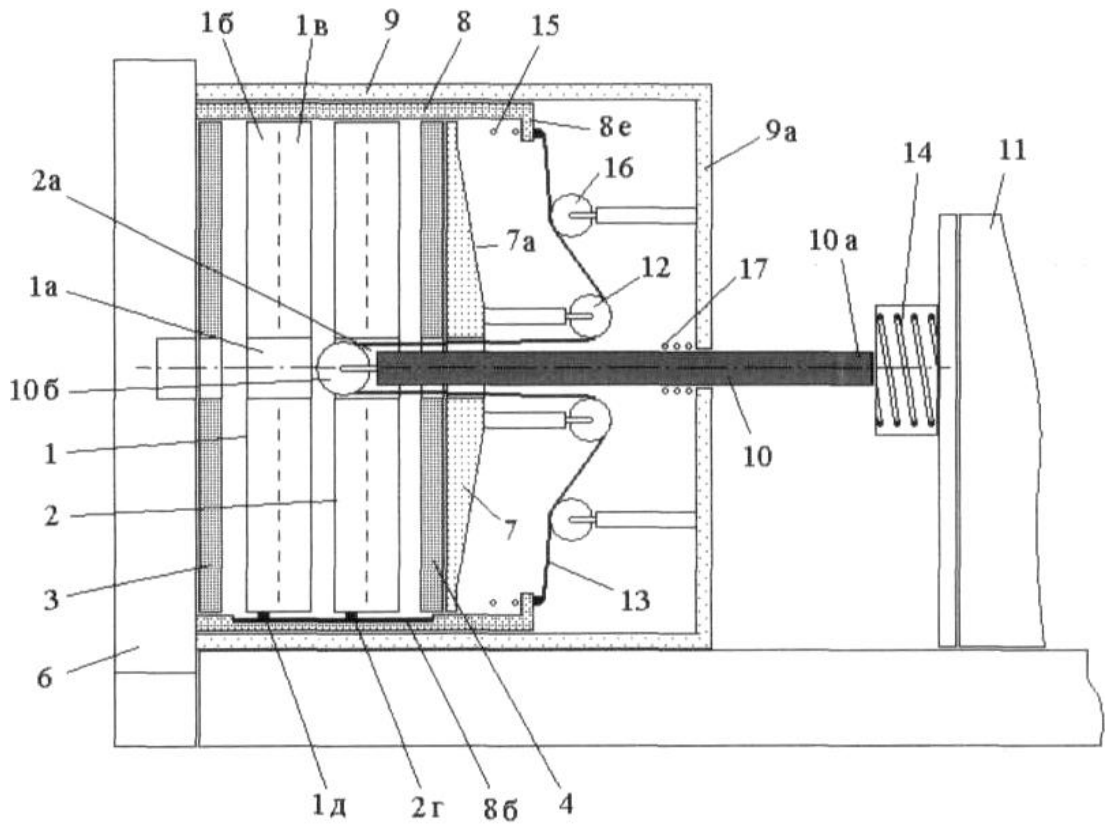


Fig. 4

A-A

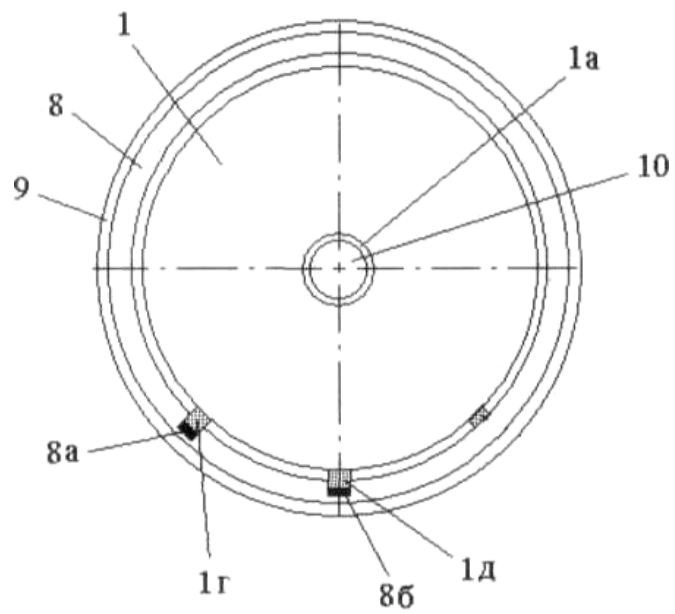
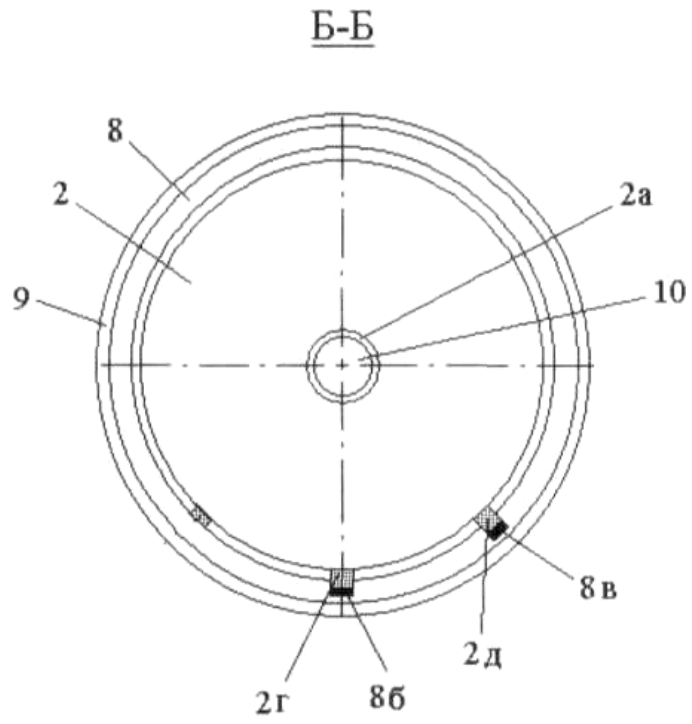
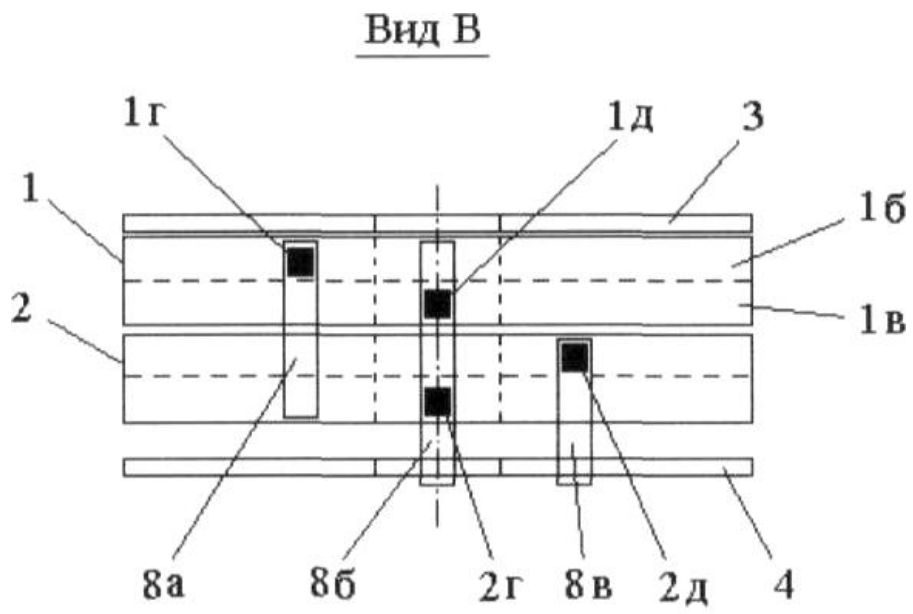


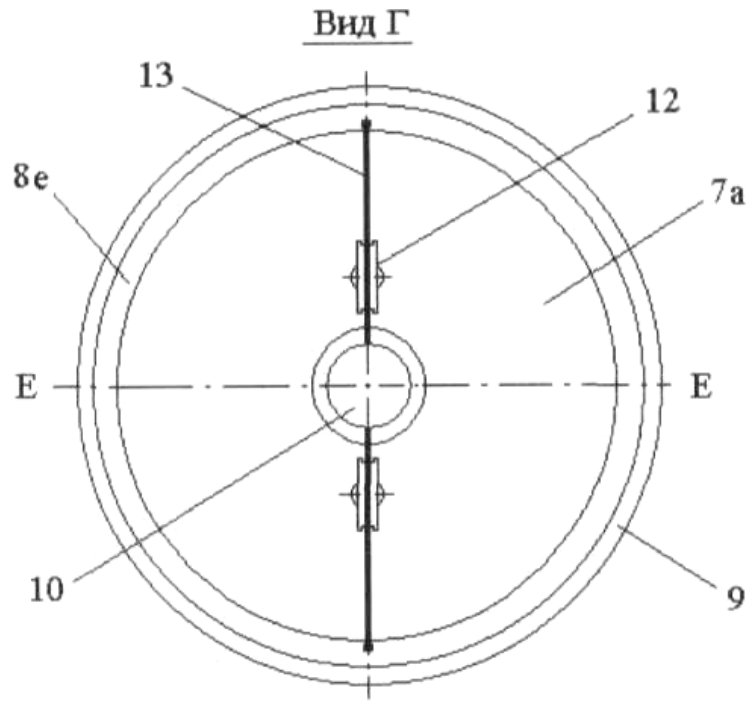
Fig. 5



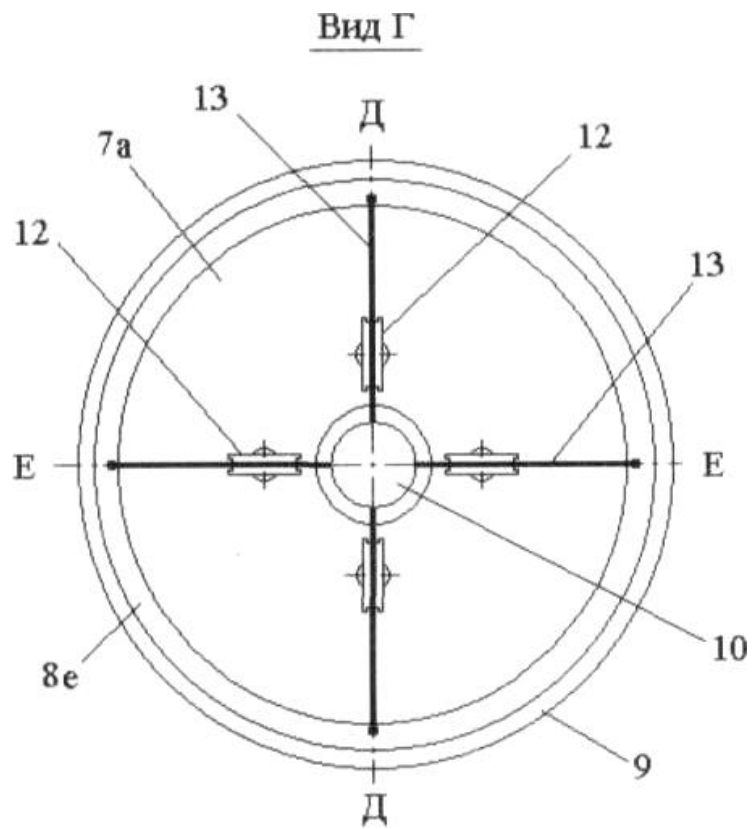
Фиг. 6



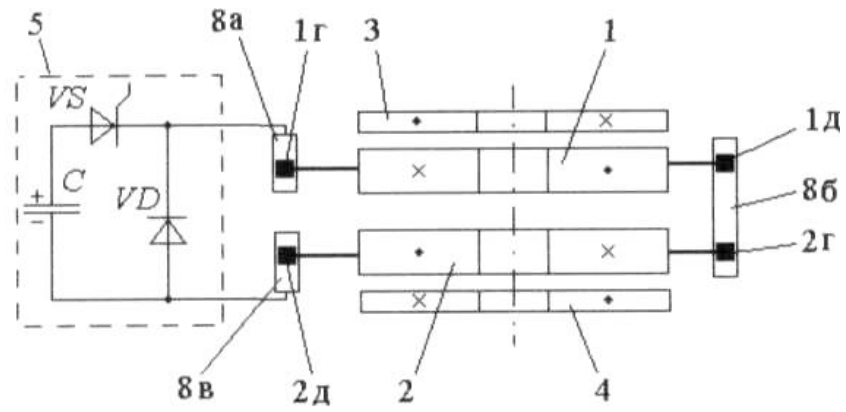
Фиг. 7



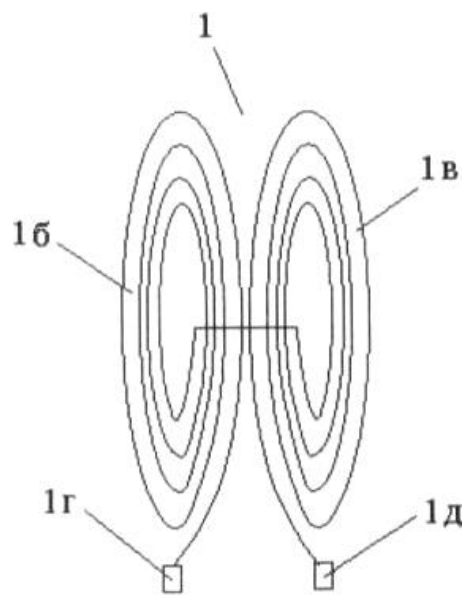
Фиг. 8



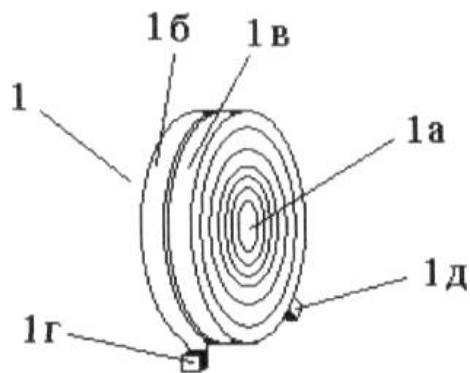
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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