

Винахід відноситься до області транспортного електромашинобудування і може бути використаний у якості рушія для різних видів наземного, підземного електротранспорту, підводних, надводних, повітряних і космічних апаратів, а також для приведення в дію інших машин і механізмів, що працюють у різних фізичних середовищах: газоподібному, рідині, вакуумі.

Відомі електромагнітодинамічні двигуни різних модифікацій, які приводять у рух транспортні засоби за рахунок взаємодії магнітних полів між двома конструктивними елементами – статором і ротором, причому один із них, як правило, залишається нерухомим і зв'язаний із зовнішнім середовищем для створення тягової сили [1]. При цьому напрям переміщення такого транспортного засобу буде наперед заданий нерухомим елементом.

Відомо, також, використання електромагнітного насоса для перекачування електролітів у якості реактивного суднового рушія [2]. Для підвищення ефективності рушіїв подібного типу, які називаються магнітогідродинамічними, використовують надпровідниковий магніт [3]. При цьому, як рушійну силу, використовують взаємодію магнітного поля двигуна з іонізованою морською водою, яка іонізується при пропусканні через воду, перпендикулярно силовим лініям магнітного поля, електричного струму. Напрямок руху транспортного засобу з таким рушієм можливо змінювати, але такі рушії прив'язані до конкретного середовища – морської води, мають низьку ефективність.

Відомі проекти електромагнітних космічних кораблів, що можуть злітати з поверхні Землі [4]. Таким пристроєм може бути диск великих розмірів, по периферії якого проходять витки зі змінним струмом. Його підйомна сила створюється, відповідно правила Ленца, за рахунок взаємодії наведеного магнітного поля й поля обмотки зі струмом і суттєво залежить від характеристик земної породи під літальним апаратом. Над діамагнітними шарами підйомна сила буде достатньою для його зльоту. В той же час пристрій з таким рушієм не зможе працювати над іншими типами земної породи і в різних фізичних середовищах.

Суть винаходу – створення вперше електромагнітостатичного рушія без рухомих конструктивних елементів і без взаємодії робочого тіла із зовнішнім середовищем, що дозволяє йому працювати в різних фізичних середовищах, тягова сила якого створюється векторною сумою сил Лоренца за рахунок відхилення у магнітному полі й взаємодії у визначеному конструкцією рушія напрямі рухомих у силовій обмотці заряджених елементарних часток – електронів з атомами матеріалу силових обмоток електромагнітостатичного рушія, який складається:

1. З одного або декількох електромагнітів або надпровідникових магнітів, що виступають у якості джерела магнітного поля, магнітопроводу, однієї або декількох силових обмоток, підключених до джерела живлення, при цьому магнітопровід є замкнутою оболонкою, складеною із двох феромагнітних частин, а джерело магнітного поля розташоване між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин з можливістю створення замкнутого магнітного поля, причому силова обмотка розташована навколо одного з магнітних полюсів джерела магнітного поля, для перетину її силовими лініями магнітного поля, і має форму геометричних фігур, які забезпечують кут  $\alpha$  між напрямом вектора струму у силовій обмотці і напрямом вектора індукції магнітного поля для більшості елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка, що підключена до джерела живлення, у діапазоні:  $0 < \alpha < 180^\circ$ , переважно у вигляді спіральної форми.

2. З одного або декількох магнітів, що виступають у якості джерела магнітного поля, магнітопроводу, однієї або декількох силових обмоток, підключених до джерела живлення, при цьому магнітопровід є замкнутою оболонкою, складеною із двох феромагнітних частин, а джерело магнітного поля розташоване між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин з можливістю створення замкнутого магнітного поля, причому силова обмотка розташована навколо одного з магнітних полюсів джерела магнітного поля, для перетину її силовими лініями магнітного поля, і має форму геометричних фігур, які забезпечують кут  $\alpha$  між напрямом вектора струму у силовій обмотці і напрямом вектора індукції магнітного поля для більшості елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка, що підключена до джерела живлення, у діапазоні:  $0 < \alpha < 180^\circ$ , переважно у вигляді спіральної форми.

3. Магнітопроводу, однієї або декількох силових обмоток, підключених до джерела живлення, при цьому магнітопровід є замкнутою оболонкою, складеною із двох феромагнітних частин, з намагніченою ділянкою, що виступає у якості джерела магнітного поля, а між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин розташована магнітопровідна перемичка з можливістю створення через неї замкнутого магнітного поля, причому силова обмотка розташована навколо одного з торцевих закінчень перемички, для перетину її витків силовими лініями магнітного поля, і має таку форму, яка забезпечує кут  $\alpha$  між напрямом вектора струму у силовій обмотці і напрямом вектора індукції магнітного поля для більшості елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка, що підключена до джерела живлення, у діапазоні:  $0 < \alpha < 180^\circ$ , переважно у вигляді спіральної форми, при цьому напрям локальної сили для кожного елемента струму визначається правилом лівої руки, а сумарна тягова сила рушія складається з геометричної суми дії векторів локальних сил Лоренца для кожного із елементів струму силових обмоток.

На Фіг.1 і Фіг.2 наведена конструкція електромагнітостатичного рушія з електромагнітом або надпровідниковим магнітом в якості джерела магнітного поля.

На Фіг.3 наведена конструкція електромагнітостатичного рушія з магнітом в якості джерела магнітного поля.

На Фіг.4 і Фіг.5 наведена конструкція електромагнітостатичного рушія з намагніченою ділянкою феромагнітної оболонки, яка виступає в якості джерела магнітного поля, і магнітопровідною перемичкою між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин.

Поставлена задача вирішується таким чином, що електромагнітостатичний рушій на Фіг.1 і Фіг.2 представляє собою статичну систему із силових обмоток 1, виконаної, наприклад, у формі спіралі, розміщеної на поверхні або всередині магнітопроводу, який виконаний у вигляді замкнутої оболонки і складається із двох феромагнітних частин – верхньої частини 2 і нижньої частини 3 магнітопроводу. Ці складові частини можуть бути виконані будь-якої геометричної форми, яка забезпечить створення замкнутого магнітного поля, наприклад у вигляді поверхонь другого порядку: пустотілої циліндричної, псевдосфери, еліпсоїда обертання, конусу [6, с.203-219, 828], дископодібної форми, які стикаються між собою по периметру формують поверхню 4, створюючи пустотілу оболонку рушія. Електромагніт 5, який виступає у якості джерела магнітного поля, розташований між внутрішніми поверх-

нями феромагнітних частин - між верхньою частиною 2 і нижньою частиною 3 магнітопроводу і розміщений на магнітопровідному сердечнику 6. Силова обмотка 1 розташована навколо північного полюсу «N» джерела магнітного поля, і виконана таким чином, що забезпечує кут  $\alpha$  між напрямом вектора струму  $I$  у силовій обмотці і напрямом вектора індукції  $B$  магнітного поля для більшості елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка, що підключена до джерела живлення, у діапазоні:  $0 < \alpha < 180^\circ$ . Електромагніт 5 може бути виконаний як надпровідниковий.

Практично всі силові лінії замкненого магнітного поля 7 і 8, створювані електромагнітом 5 з магнітопровідним сердечником 6, замикаються через верхню частину 2 і нижню частину 3 магнітопроводу і пересікають практично перпендикулярно більшість елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, по якій проходить струм  $I$  від зовнішнього джерела живлення, що розташована, у даному випадку, всередині верхньої частини 2 магнітопроводу, виконаної циліндричної форми. Елемент струму 9  $I\Delta L_m$  і елемент струму 10  $I\Delta L_k$  перетинають силові лінії магнітного поля 7 і 8 відповідно. Верхня частина 2 і нижня частина 3 магнітопроводу зв'язані з корпусом транспортного засобу (не показаний). Силова обмотка 1 через контакти "+" і "-" підключається до джерела живлення постійного або імпульсного струму (не показано).

Конструкція електромагнітостатичного рушія з магнітом в якості джерела магнітного поля, наведена на Фіг.3, представляє собою статичну систему із силовій обмотки 1, виконаної, наприклад, у формі спіралі, розміщеної на поверхні або всередині магнітопроводу, який виконаний у вигляді замкнутої оболонки і складається із двох феромагнітних частин – верхньої частини 2 циліндричної форми і нижньої частини 3 дископодібної форми магнітопроводу. Ці складові частини також можуть бути виконані будь-якої геометричної форми, яка забезпечить створення замкненого магнітного поля, наприклад у вигляді поверхонь другого порядку: пустотілої циліндричної, псевдосфери, еліпсоїда обертання, конусу [6, с.203-219, 828], дископодібної форми, які стикаються між собою по периметру формують поверхні 4, створюючи пустотілу оболонку рушія. Магніт 11, що має магнітні полюси «N» і «S», виступає у якості джерела магнітного поля, розташований між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин - між верхньою частиною 2 і нижньою частиною 3 магнітопроводу. Силова обмотка 1 розташована навколо північного полюсу «N» джерела магнітного поля, створюваного магнітом 11. Силові лінії магнітного поля 12 і 13, створювані магнітом 11, замикаються через верхню частину 2 і нижню частину 3 магнітопроводу і пересікають практично перпендикулярно більшість елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, по якій проходить струм  $I$  від зовнішнього джерела живлення. Силова обмотка 1 розташована, у даному випадку, всередині верхньої частини 2 магнітопроводу. Верхня частина 2 і нижня частина 3 магнітопроводу зв'язані з корпусом транспортного засобу (не показаний). Силова обмотка 1 через контакти "+" і "-" підключається до джерела живлення постійного або імпульсного струму (не показано).

Приклад виконання конструкції електромагнітостатичного рушія, з намагніченою ділянкою феромагнітної оболонки, яка виступає в якості джерела магнітного поля, і магнітопровідною перемичкою між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин, наведено на Фіг.4 (вид зверху) і Фіг.5. Електромагнітостатичний рушій представляє собою статичну систему із силовій обмотки 1, виконаної, наприклад, у формі спіралі, розміщеної на поверхні або всередині магнітопроводу, який виконаний у вигляді замкнутої оболонки і складається із двох феромагнітних частин – верхньої частини 2 циліндричної форми і нижньої частини 17 дископодібної форми магнітопроводу. Ці складові частини також можуть бути виконані будь-якої геометричної форми, яка забезпечить створення замкненого магнітного поля, наприклад у вигляді поверхонь другого порядку: пустотілої циліндричної, псевдосфери, еліпсоїда обертання, конусу [6, с.203-219, 828], дископодібної форми, які стикаються між собою по периметру формують поверхні 4, створюючи пустотілу оболонку рушія. Елемент струму 9 і елемент струму 10 перетинають силові лінії магнітного поля 14 і 15 відповідно, створені намагніченою ділянкою нижньої частини 17 магнітопроводу, що має магнітні полюси «N» і «S», яка виступає у якості джерела магнітного поля. Магнітопровідна перемичка 16 розташована між внутрішніми поверхнями феромагнітних частин - між верхньою частиною 2 і нижньою частиною 17 магнітопроводу. Силова обмотка 1 розташована навколо верхнього торцевого закінчення магнітопровідної перемички 16. Силові лінії магнітного поля 14 і 15 замикаються через верхню частину 2 і нижню частину 17 магнітопроводу і пересікають практично перпендикулярно більшість елементів струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, і по якій проходить струм  $I$  від зовнішнього джерела живлення. Верхня частина 2 і нижня частина 17 магнітопроводу зв'язані з корпусом транспортного засобу (не показаний). Силова обмотка 1 через контакти "+" і "-" підключається до джерела живлення постійного або імпульсного струму (не показано).

Принцип роботи електромагнітостатичного рушія, наведеного на Фіг.1 і Фіг.2, полягає у створенні в усіх  $N$  елементах струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, по якій проходить струм  $I$  від джерела живлення, сили Лоренца  $i$ , відповідно, сумарної тягової сили  $F$  при проходженні заряджених елементарних частинок – електронів по силовій обмотці 1, яку пересікають силові лінії замкненого магнітного поля 7 і 8, створені електромагнітом 5 з магнітопровідним сердечником 6, і які замикаються між собою через верхню частину 2 і нижню частину 3 магнітопроводу, що стикаються між собою по периметру формують поверхні 4. Рушій жорстко зв'язаний з корпусом транспортного засобу (не показаний) і зорієнтований так, що сумарна рушійна сила  $F$  прикладена, практично перпендикулярно верхній частині 2 магнітопроводу до всієї маси транспортного засобу в напрямку його руху. При перевищенні силою  $F$  протидії зовнішніх сил транспортному засобу, останній починає рухатись в напрямку дії тягової сили  $F$ .

Процес створення магнітного поля електромагнітом 5 визначається енергією, яка споживається його котушкою, від зовнішнього джерела енергії (не показано).

Відповідно до закону Ампера [5] при проходженні електричного струму  $I$  через елементарний відрізок провідника  $\Delta L$ , який знаходиться в магнітному полі з індукцією  $B$  і кутом  $\alpha$  між напрямом вектора струму  $I$  і напрямом вектора індукції  $B$ , виникає сила, прикладена до елемента струму  $I\Delta L$ , яка розраховується по формулі:

$$\Delta F = B \cdot I \cdot \sin \alpha \cdot \Delta L \quad (1)$$

Напрямок сили визначається правилом лівої руки.

У нашому випадку силова обмотка 1 виконана у вигляді спіралі довжиною  $L$ , розміщеній навколо північного полюсу «N» джерела магнітного поля. Якщо силову обмотку 1 умовно розбити на  $N$  достатньо малих елементарних відрізків довжиною  $\Delta L$  кожний, то практично для кожного з елементів струму  $\Delta L$  кут  $\alpha$  між напрямом вектора струму  $I$  й вектора індукції  $B$  буде наближатись до значення  $\alpha=90^\circ$ .

Якщо розглянути дію локальних сил  $F_m$  і  $F_k$  (сил Лоренца) відповідно до елемента струму  $I \Delta L_m$  й елемента струму  $I \Delta L_k$  рушія, які розташовані діаметрально протилежно з різних сторін верхньої частини 2 магнітопроводу (Фіг.1, Фіг.2), то виявляється, що, незважаючи на взаємно протилежні напрями векторів струму  $I$  й індукції замкненого магнітного поля  $B$  для цих елементів струму, локальні сили  $F_m$  і  $F_k$  направлені в одному напрямку. Локальні сили для всіх інших  $N-2$  елементів струму  $I \Delta L$ , які визначаються правилом лівої руки, також направлені в одному напрямку з напрямком дії сил  $F_m$  і  $F_k$ . Сумарна тягова сила  $F$ , яка складається з геометричної суми дії векторів усіх  $N$  локальних сил на силову обмотку 1 і, відповідно, верхню частину 2 магнітопроводу, у якому вона розташована, а заодно й на жорстко зв'язану з нею нижню частину 3 магнітопроводу, буде направлена перпендикулярно циліндричній верхній частині 2 магнітопроводу і прикладена до всього транспортного засобу в напрямку його руху.

Якщо силова обмотка 1, відповідно формули винаходу, буде розташована на поверхні або всередині нижньої частини 3 магнітопроводу, яка є частиною замкнутої оболонки, а силова обмотка 1 має форму, яка забезпечує кут  $\alpha$  між напрямками вектора струму  $I$  в силовій обмотці 1 і вектора індукції  $B$  для більшості елементів струму у межах  $0 < \alpha < 180^\circ$ , то створювана при цьому сумарна тягова сила  $F$ , при зміні напрямку струму в силовій обмотці 1, буде діяти також в заданому напрямку руху транспортного засобу. Для створення тягової сили силова обмотка 1 повинна бути виконана у формі геометричних фігур, для яких виконується наведене вище співвідношення для кута  $0 < \alpha < 180^\circ$  для більшості елементів струму  $I \Delta L$  силовій обмотки 1, наприклад у вигляді спіральної, або трикутної, або циклоїди або еліпсоподібної, або овала Кассіні, або лемніскати Бернуллі, або звичайних чи вкорочених епіциклоїди чи гіпоциклоїди [6, с.751-827], або фрактальної структури.

При цьому, силова обмотка 1 виконана у формі спіралі забезпечить максимальну рушійну силу по відношенню до інших форм, розглянутих вище, так як кут між напрямом вектора струму  $I$  у силовій обмотці 1 і напрямом вектора індукції  $B$  для більшості елементів струму  $I \Delta L$   $\alpha \approx 90^\circ$ .

Циліндрична форма верхньої або нижньої частини магнітопроводу, на якій або в якій розміщена силова обмотка, також забезпечує максимальну рушійну силу, по відношенню до інших розглянутих вище форм однієї з цих частин, так як відсутні радіальні складові тягової сили  $F$ .

Напрямок тягової сили  $F$  можливо змінювати на протилежний за рахунок зміни напрямку струму  $I$  у силовій обмотці 1, не змінюючи напрямку силових ліній замкненого магнітного поля 7 і 8.

Приймемо для прикладу:

Середня індукція замкненого

магнітного поля:

$$B_c = 1 \text{ Тл} = 1 \text{ Н/А*м};$$

Струм у силовій обмотці 1:

$$I = 10 \text{ А};$$

Довжина силовій обмотки 1:

$$L = N * \Delta L = 5000 \text{ м};$$

Кут між напрямом вектора струму  $I$  і вектором індукції магнітного поля  $B$  для усіх  $N$

елементів струму  $I \Delta L$ :

$$\alpha \approx 90^\circ.$$

Підставляємо ці дані у формулу (1) і одержимо сумарну тягову силу нашого рушія:

$$F \approx 1 \text{ Н/А*м} * 10 \text{ А} * 5000 \text{ м} * \sin 90^\circ \approx \approx 50000 \text{ Н} \approx 5100 \text{ кГ} \quad (2)$$

При виконанні обмотки електромагніту 5 із надпровідникових матеріалів [7, 8, 9] і розміщенні її у кріостаті, джерелом енергії для силовій обмотки 1, всього електромагнітостатичного рушія може бути енергія, яка попередньо акумульована в цьому електромагніті і яку частково відбирають для живлення силовій обмотки 1 у необхідний для руху транспортного засобу час відомими способами [10, 11]. При цьому, інших джерел енергії на борту транспортного засобу не потрібно.

Принцип роботи електромагнітостатичного рушія, наведеного на Фіг.3, полягає у створенні в усіх  $N$  елементах струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, по якій проходить струм  $I$  від джерела живлення, сили Лоренца і, відповідно, сумарної тягової сили  $F$  при проходженні заряджених елементарних частинок – електронів по силовій обмотці 1, яку пересікають силові лінії замкненого магнітного поля 12 і 13, створені магнітом 11, які замикаються між собою через верхню частину 2 і нижню частину 3 магнітопроводу, що стикаються між собою по периметру 4 формоутворюючої поверхні. Рушій жорстко зв'язаний з корпусом транспортного засобу (не показаний) і зорієнтований так, що сумарна рушійна сила  $F$  прикладена, практично перпендикулярно верхній частині 2 магнітопроводу до всієї маси транспортного засобу в напрямку його руху. При перевищенні силою  $F$  протидії зовнішніх сил транспортному засобу, останній починає рухатись в напрямку дії тягової сили  $F$ . Величина цієї сили визначається відповідно до закону Ампера [5]. Напрямок сили визначається правилом лівої руки.

Магніт 11, при цьому варіанті рушія, виконується із високоенергетичного магнітного матеріалу, наприклад, із матеріалу NdFeB [12], із наперед зорієнтованою намагніченістю. Процес створення магнітного поля цим магнітом визначається енергією, яку він накопичив, після намагнічення його попередньо від зовнішнього джерела енергії.

Принцип роботи електромагнітостатичного рушія з намагніченою ділянкою магнітопроводу, наведеного на Фіг.4 і Фіг.5, полягає у створенні в усіх  $N$  елементах струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, по якій проходить струм  $I$  від джерела живлення, сили Лоренца і, відповідно, сумарної тягової сили  $F$  при проходженні заряджених елементарних частинок – електронів по силовій обмотці 1, яку пересікають силові лінії замкненого магнітного поля 14 і 15, створені намагніченою ділянкою нижньої частини 17 магнітопроводу. Силові лінії магнітного

поля 14 і 15 замикаються між собою через верхню частину 2 і нижню намагнічену ділянку 17 магнітопроводу, що стикаються між собою по периметру 4 формують поверхні, і зорієнтовані так, що перетинають елементи струму 9 і 10 відповідно силової обмотки 1, а також інші N-2 елементи струму, на які умовно поділена силова обмотка 1, під кутом  $\alpha$  між напрямом вектора струму  $I$  й вектора індукції  $B$  близьким до значення  $\alpha=90^\circ$ .

Рушій жорстко зв'язаний з корпусом транспортного засобу (не показаний) і зорієнтований так, що сумарна рушійна сила  $F$  прикладена, практично перпендикулярно верхній частині 2 магнітопроводу до всієї маси транспортного засобу в напрямку його руху. При перевищенні силою  $F$  протидії зовнішніх сил транспортному засобу, останній починає рухатись в напрямку дії тягової сили  $F$ . Величина цієї сили визначається відповідно до закону Ампера [5]. Напрямок сили визначається правилом лівої руки.

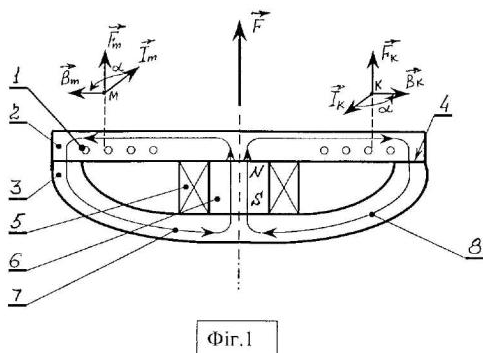
Як альтернативне рішення, транспортний засіб з електромагнітостатичним рушієм може бути оснащений відповідно формули винаходу трьома силовими обмотками, наприклад, еліпсоподібними, при цьому вони розміщуються під кутом  $120^\circ$  між собою навколо одного з полюсів джерела магнітного поля, для забезпечення зміни траєкторії руху транспортного засобу. Конструкція електромагнітостатичного рушія може бути спрощена за рахунок виконання нижньої частини 3 і магніту 11 (див. Фіг.3) у вигляді однієї конструктивної одиниці – магніту, який повторює форми його складових частин, і який виконує функцію як частини замкненої феромагнітної оболонки, так і функції джерела магнітного поля одночасно, забезпечуючи одержання одного і того самого технічного результату.

Аналогічно, однією конструктивною одиницею може бути виконана нижня частина магнітопроводу 3 разом із магнітопровідним сердечником 6 (див. Фіг.1), яка також забезпечує одержання того самого технічного результату, що і варіант, викладений у формулі винаходу.

Упровадження даного винаходу дозволить спростити відомі тягові двигуни для транспортних засобів і значно підвищити їх надійність при запровадженні запропонованого рушія у зв'язку з повною відсутністю в останнього рухомих конструктивних елементів, дозволить створити безшумні автомобілі, літаки, підводні й надводні апарати, що не дають викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище і які зможуть працювати в різних фізичних середовищах: повітрі, воді, космічному просторі без взаємодії із зовнішнім середовищем для створення рушійної сили.

Джерела інформації:

1. «Линейный электродвигатель со скользящим якорем и система возбуждения». Заявка Франции №2208232, H02K41/00 от 23.11.72г. FR.
2. «Реактивный судовой движитель». Авторское свидетельство СССР, №247064, от 04.04.55г., БИ №21, 1969г., с.144. SU.
3. Журнал «Изобретатель и рационализатор», №12, 1991г., с.28. МИ 1211. RU.
4. «Используя ресурсы вселенной». Журнал «Изобретатель и рационализатор», №4, 1970г., с.20,21. SU.
5. «Физические величины. Справочное пособие». А.Г.Чертов, Москва, Аквариум, 1997г., с.309. RU.
6. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Издательство «Наука», Москва, 1966г., с.203-219, 751-828. SU.
7. Журнал «Изобретатель и рационализатор», №10, 1995г., с.24. RU.
8. Журнал «Изобретатель и рационализатор», №11, 1995г., с.25. RU.
9. «Способ получения высокотемпературных сверхпроводников». Заявка на винахід №95010104, H01R4/68. UA.
10. «Сверхпроводящая система аккумуляирования энергии с лазерной накачкой». Патент США №4414461, H02J15/00, H01F36/00, H01B7/34. РЖ «Изобретения стран мира», H02, №14, 1984г., с.57. SU.
11. «Сверхпроводящий аккумулятор электрической энергии». Патент США №4493014, H02J15/00. РЖ «Изобретения стран мира», H02, №17, 1985г., с.38. SU.
12. «Спосіб отримання порошкових постійних магнітів системи Fe-Nd-B». Патент України №42901, 5 H01F1/053, B22F3/24, B22F1/00. UA.



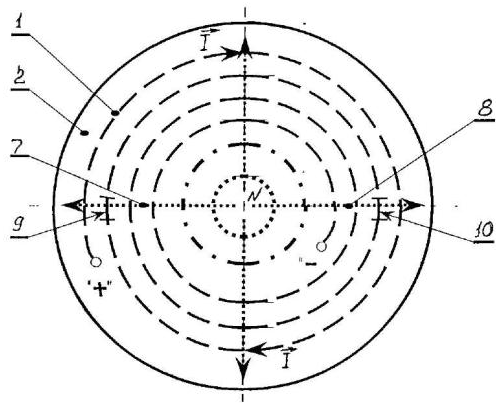


Fig. 2

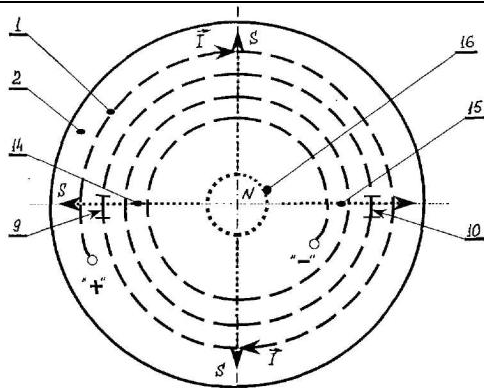


Fig. 4

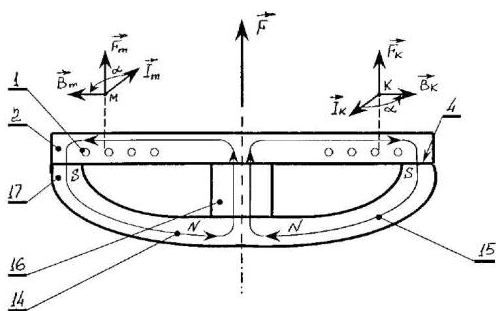


Fig. 5