



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83125 (13) C2  
(51) МПК  
G09B 23/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИЛАД КАЛАШНИКА ДЛЯ ДОСЛІДІВ ВЗАЄМОДІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ І ПРОВІДНИКА ЗІ СТРУМОМ

1

(21) a200610665

(22) 09.10.2006

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) КАЛАШНИК ІВАН ГРИГОРОВИЧ, UA, СКРИН-  
НИК ЄВГЕНІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, СИНЕОК  
АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ НАН УКРАЇ-  
НИ, UA

(56) SU 1254534, 30.08.1986

SU 792278, 30.12.1980

SU 447582, 12.06.1975

RU 2170459, 10.07.2001

GB 437902, 07.11.1935

EP 0364645, 25.04.1990

FR 2630567, 27.10.1989

JP 9294875, 18.11.1997

(57) 1. Прилад для дослідів взаємодії магнітного поля і провідника зі струмом, що має рамку з провідником струму, з'єднану з вимірювальним пристроєм, джерело живлення, основу, на якій закріплена основна стійка, магніт, який відрізняється тим, що має додаткову рамку з провідником струму, з'єднану з першою рамкою, рамки встановлені

2

одна в одну в одній площині, при цьому на основі встановлені дві направляючі стійки, на яких закріплені фіксуючі площини, причому на площині основи нанесена градувальна шкала, а північний полюс магніту, що має стрілку, виконано П-подібним і встановлено в центральній частині основи, з можливістю обертання навколо осі, яка знаходиться в площині рамок з провідником струму.

2. Прилад за п. 1, який відрізняється тим, що вимірювальний пристрій виконано у вигляді динамометра.

3. Прилад за будь-яким із пп. 1, 2, який відрізняється тим, що постійний магніт виконаний у вигляді двох додаткових магнітів.

4. Прилад за будь-яким із пп. 1-3, який відрізняється тим, що відношення коротких сторін рамок з провідником струму одна до одної складає принаймні 1:2.

5. Прилад за будь-яким із пп. 1-4, який відрізняється тим, що основа має форму круглого диска, на боковій поверхні якого нанесена градувальна шкала.

Винахід відноситься до учбових приладів по фізиці і застосовується для дослідів взаємодії магнітного поля і провідника зі струмом.

Відомий прилад для демонстрування дії магнітного поля на рамку зі струмом, який має підковоподібний магніт, рамку з провідником струму, терези, джерело живлення, є найбільш близьким до запропонованого і прийнятий нами за прототип. [Факультативный курс физики 9 класс пособие для учащихся. О.Ф. Кабардинка, И.И. Шифер. Москва, "Просвещение" 1974г. Лабораторная работа №13, стр. 194-196, рис. 101].

Недоліком відомого приладу є малі функціональні можливості і трудомісткість вимірювання, обумовлену значними затратами часу на проведення вимірювальних процесів.

В основу винаходу поставлена задача розширення функціональних можливостей приладу і спрощення процесу вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в приладі, який має рамку з провідником струму з'єднану з вимірювальним пристроєм, джерело живлення, основу на якій закріплена основна стійка, магніт, згідно винаходу, він має додаткову рамку з провідником струму з'єднану з першою рамкою і які встановлені одна в одну в одній площині, крім того, він має ще дві направляючі стійки, встановлені також на основі і закріплені на цих стійках фіксуючі площини, а на площині основи нанесена градувальна шкала, при цьому, магніт, північний полюс якого має стрілку, виконано П-подібним і встановлений він в центральній частині цієї основи з можливістю обертання навколо осі, яка знаходиться в площині рамок з провідником струму.

Вимірювальний пристрій може бути виконано у вигляді динамометра.

Постійний магніт може мати, по крайній мірі, два додаткових магніти.

(13) C2

(11) 83125

(19) UA

Прилад може мати відношення коротких сторін рамок з провідником струму одна до одної, по крайній мірі, як 1:2.

Основа може мати форму круглого диску на боковій поверхні якого нанесена градуїровочна шкала.

Наявність двох рамок дає можливість виявити взаємодію магнітного поля і провідника зі струмом в залежності від довжини провідника. Виконання магніту П-подібним і встановленим на основі з можливістю його обертання навкруги осі дозволяє визначити залежність величини і напрямку сили Ампера від кута повороту магніту, а також вимірювати величину ЕРС (електрорушійної сили) в залежності від швидкості обертання цього магніту. Використання динамометра у якості вимірювального пристрою робить процес виявлення ваги рамок менш трудомістким.

Використання всіх істотних ознак, включаючи відмінні, дозволить розширити функціональні можливості приладу, а також суттєво спростити процес вимірювання.

Конструкція приладу пояснюється кресленням. На Фіг.1 схематично зображено загальний вигляд приладу. На Фіг.2 зображено вигляд збоку. На Фіг.3 зображено вигляд ззаду. На Фіг.4 зображена аксонометрія приладу. Прилад містить основу 1, яка має форму круглого диску і на якій закріплені основна 2 і дві направляючі стійки 3, 4 та П-подібний магніт 5 із різнокольоровими прямокутними полюсами. На площині основи 1 і на її боковій поверхні нанесена градуїровочна шкала. П-подібний магніт 5 встановлений в основі 1 з можливістю обертання навколо осі 6. На основній стійці 2 закріплений динамометр 7, на який можуть кріпитися рамки 8 (менша) і 9 (більша) закріплені між собою і встановлені одна в одну в одній площині. Коротка сторона меншої рамки 8 кратна 2 відносно меншої сторони більшої рамки 9. Рамки 8 і 9 встановлені між направляючими стійками 3 і 4, і фіксуючими площинами 10, 11 таким чином, що мають можливість рухатися тільки в вертикальній площині, яка проходить крізь середину основи 1. Північний полюс магніту 5 має стрілку 12, що показує кут в градусах між напрямком індукції магнітно-

го поля і напрямком струму в рамках 8 і 9. На основній стійці 2 є клеми 13, 14, 15, до яких приєднуються початок і кінець витків рамок 8 і 9. Постійний магніт 5 може мати, по крайній мірі, два додаткових магніта 16, 17.

Прилад працює в такий спосіб. Наприклад, для демонстрування закону Ампера встановлюють стрілку полюсу магніту 5 на  $90^\circ$  по шкалі на площині основи 1. Визначають вагу рамок 8 і 9 по динамометру 7. Пропускають через рамку 8 постійний струм, регулюючи його на джерелі живлення (на кресленні не показано), фіксують показання динамометра при зміні сили струму в рамці 8 і визначають силу Ампера для кожного з цих показань, віднімаючи значення ваги рамок 8 і 9 від точного показання динамометра 7. Таким чином, по отриманим значенням сили визначають залежність сили Ампера і її напрямку від величини і напрямку струму в рамці 8 при незмінному значенні магнітної індукції. Виключають рамку 8 і підключають рамку 9 до джерела живлення і при тих же значеннях струму в рамці 9 фіксують значення сили Ампера. За результатами вимірювань сили Ампера для рамок 8 і 9 при однакових значеннях сили току в рамках 8 і 9 визначають залежність сили Ампера від довжини провідника.

При незмінних значеннях струму і довжини провідника фіксують значення сили Ампера при різних кутах повороту постійного магніту 5. За результатами визначають залежність сили Ампера від кута повороту магніта.

Залежність сили Ампера від напрямку магнітної індукції виявляють при пропусканні струму через рамку 8 або 9 ті ж значення струму, що і в попередніх випадках, визначаючи силу Ампера додаючи до магніту 5 додаткові магніти 16, 17.

Пропонований пристрій при використанні має такі переваги:

- підвищується ефективність демонстраційних експериментів, шляхом встановлення якісної і кількісної залежності між фізичними величинами;
- розкривається фізичний зміст законів фізики;
- значно скорочується час на проведення експериментів.

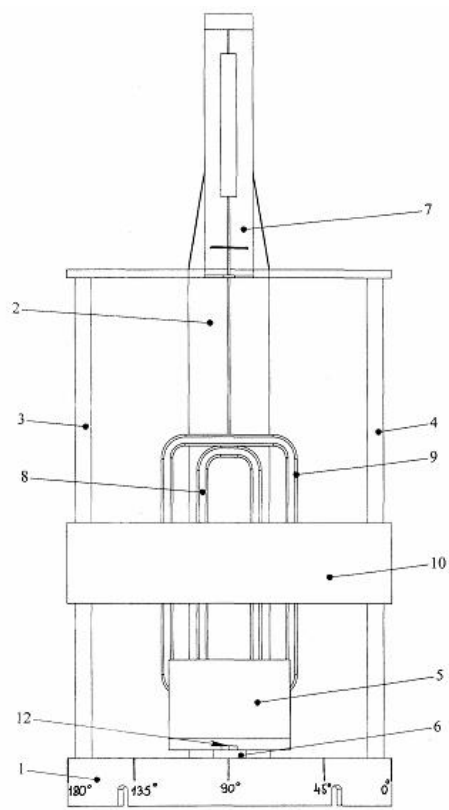


Fig. 1

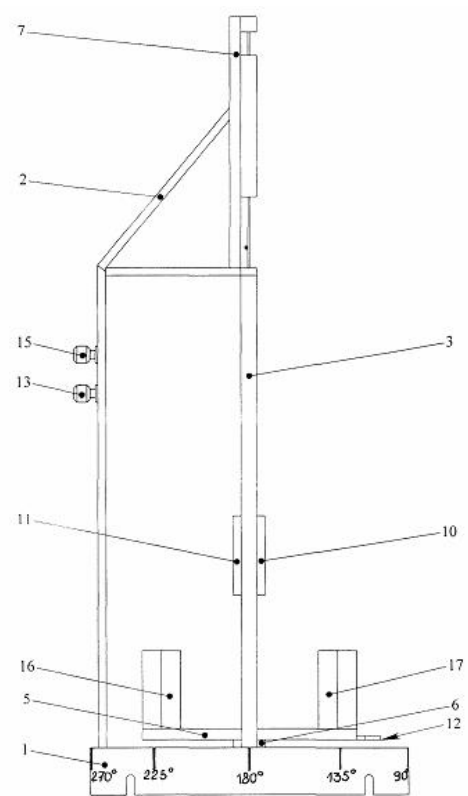


Fig. 2

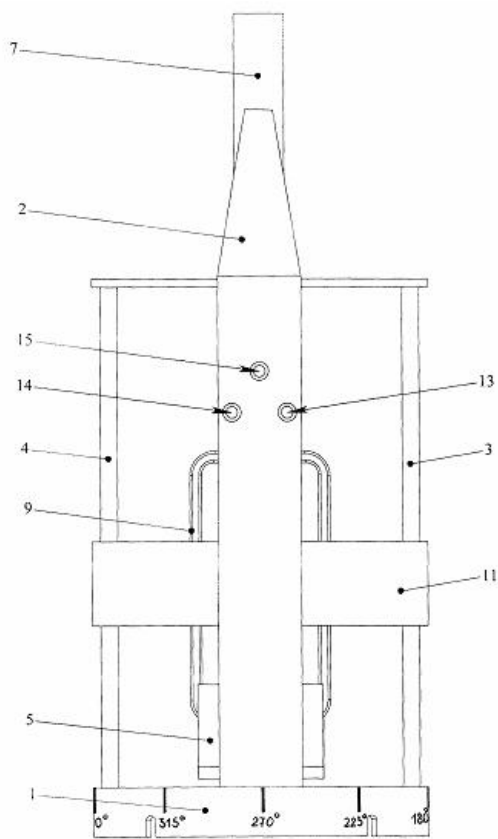


Fig. 3

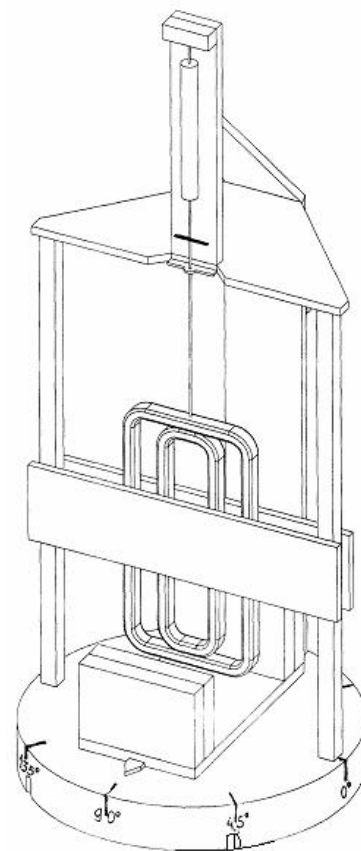


Fig. 4

