



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47737 (13) A

(51) 6 H01H50/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) 2001085909

(22) 22 08 2001

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Азаров Олександр Ігорович, Примаченко  
Олександр Петрович, Прудковських Вячеслав  
Вікторович, Лубковський Костянтин Вадимович,  
Назаренко Тарас Анатолійович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "Т М Т"(57) Електромагнітний пристрій, що складається з  
корпуса, електромагнітного приводу з якорем та  
котушкою електромагніта, штовхача та пружини,  
який відрізняється тим, що електромагнітний  
привід розташований в металевому корпусі у ви-  
гляді стакану, на дно якого встановлений стоп з

магнітотвердого матеріалу, з яким взаємодіє якорь  
електромагніта, при цьому якорь оснащений штов-  
хачем, виконаний як одна деталь, а штовхач -  
пружиною, котра установлена ззовні котушки  
електромагніта та під штовхачем, при цьому ос-  
татній утворює з корпусом замкнений  
магнітопровід електромагнітного приводу в момент  
установки якоря на стоп, а пружина вибирається  
за умов  $F_m > F_p$ ,  $F_p < F_c$ , де

$F_m$  - сила, утворена електромагнітним приводом  
(сила притягнення якоря) під час установки якоря  
на стоп,

$F_p$  - сила, необхідна для стиснення пружини штов-  
хачем і за умов посадки якоря на стопі,

$F_c$  - сила притягнення якоря стопом в на-  
магніченому стані

Винахід відноситься до охоронних пристроїв, в  
яких використовується електромагнітний привід,  
може бути використаний в охоронних пристроях  
для забезпечення блокування рухомих частин і  
захисту від несанкціонованого втручання та про-  
никнення

В сучасних електромагнітних пристроях важ-  
ливе значення надається надійності та довговіч-  
ності (довгостроковості) роботи пристроїв, кон-  
структивним розмірам пристроїв та максимально  
можливому забезпеченню функціональних можли-  
востей

Відомий електромагніт стрічкопротяжного ме-  
ханізму /1/, який складається з магнітопроводу в  
виді скоби, котушки електромагніту, стопу та  
якоря. Пристрій призначений для використання в  
системах запису та відтворення сигналів зобра-  
ження, в більшій мірі в системах привода виконав-  
чого механізму відеоманітофону

Відомий електромагніт має спрощену констру-  
кцію, достатньо невелику кількість комплектуючих  
деталей (мінімізовану конструкцію), спрощений  
магнітопровід, але вузьке примінення - викорис-  
товується в механізмах, котрі потребують незнач-  
ного зусилля якоря. До недоліків можна віднести  
вузьку область примінення (тільки для відеомані-  
тофонів) і ненадежну роботу в охоронних при-

строях, наприклад для автомобільного транспорту.  
Крім того, імпульси управляючого сигналу довжи-  
ною 20мс повинні за заданих опору (R) та індуктив-  
ності управляючих обмоток, забезпечити намагні-  
чування постійного (сталого) магніту, тобто, необ-  
хідно підбирати матеріал таким, щоб це досяга-  
лось вибраними ампервитками управляючих об-  
моток. Останнє ще більше ускладнює виготов-  
лення пристрою і потребує кожний раз його дора-  
дування (регулювання)

Найбільш близьким до заявляемого технічного  
рішення, взятим як прототип, є електромагнітний  
апарат з защіпкою /2/, розташований в передній  
частині апарату, який складається з електромагні-  
тного приводу з штовхачем, защіпкуючого механі-  
зму, пружини, полюсного наконечника, постійного  
магніту, направляючої, двох кулачків Т- образної  
форми, кожний з яких установлений на власній осі  
і взаємодіє з траверсою та прорізю, утвореною в  
боковій стінці штовхача

Наведений відомий пристрій має високу на-  
дійність утримання його в робочому положенні з  
допомогою защіпки і в заданому зафіксованому  
положенні (якомусь одному, - "включено" - "від-  
ключено")

При всіх перевагах пристрою над відомими,  
пристрій відрізняється складністю конструкції та

(19) UA (11) 47737 (13) A

конструктивних елементів конструкції, великою кількістю конструктивних елементів, рухомих елементів, котрі утворюють рухому систему під час спрацювання пристрою від управляючого сигналу. Загалом, все в цілому ускладнює технологію виготовлення пристрою і погіршує надійність пристрою в роботі, зменшує довговічність. Крім того, наявність додаткових прорізів для кулачків та додаткових пружин для них, щоб забезпечити друге стійке положення утримання якоря, значно збільшують і трудоемність збирання пристрою, ускладнюють значно конструкцію порівняно з іншими відомими.

З рівня техніки видно, що відомі пристрої потребують значного вдосконалення і, в першу чергу, спрощення конструкції, розширення функціональних можливостей, при збереженні надійності роботи, досягнення великої (збільшеної) утримуючої сили за мінімальних розмірів самої конструкції, а також таких, що споживають незначну кількість електричної енергії.

В основу винаходу покладена задача розробки конструкції електромагнітного пристрою шляхом спрощення та вдосконалення відомої конструкції, розширення функціональних можливостей примінення, та підвищення надійності примінення в охоронних пристроях, створення цілісної конструкції корпусу, захищеної від зовнішніх факторів, та примінення частини магнітопроводу з магнітотвердого матеріалу з розташуванням останнього в точці збігу магнітних силових ліній, з ціллю забезпечення додаткового зусилля для забезпечення одного стійкого положення, та примінення пружини з ціллю забезпечення другого стійкого (устойчивого) положення.

Даний результат досягається приміненням нової компоновки конструктивних елементів, пружини, для якої прикладена в місці, визначеному найбільш конструктивно вдалим, замкненням магнітопроводу в момент установки якоря на стоп (що дозволяє невеликою кількістю енергії отримати одне стійке положення, зменшити габаритні розміри електромагніту, розширити використання, тобто, невеликими розмірами електромагніту, стало можливим розширити використання електромагнітного пристрою).

Поставлена задача вирішується тим, що в електромагнітному пристрої, який складається з корпусу, електромагнітного приводу з якорем та котушкою електромагніта, штовхача та пружини, електромагнітний привод розташований в металевому корпусі в вигляді стакану, на дні якого встановлений стоп з магнітотвердого матеріалу, з яким взаємодіє ярмі електромагніт, при цьому ярмі оснащений штовхачем, виконаний як одна деталь, а штовхач - пружиною, котра встановлена ззовні котушки електромагніта та під штовхачем, при цьому останній утворює з корпусом замкнений магнітопровід електромагнітного приводу в момент установки якоря на стоп, а пружина вибирається за умов  $F_M > F_P$ ,  $F_P < F_C$ , де

$F_M$  — сила утворена електромагнітним приводом (сила притягнення якоря) під час установки якоря на стоп,

$F_P$  - сила, необхідна для стиснення пружини штовхачем до посадки якоря на стоп,

$F_C$  - сила притягнення якоря стоном в намагніченому стані

Спільні з прототипом суттєві ознаки корпус, штовхач, одна з трьох пружин, електромагнітний привод з якорем та катушкою

Сукупність суттєвих відмінних ознак, які відрізняють електромагнітний пристрій, що заявляється і які забезпечують отримання технічного результату, наведена в відмінній частині формули винаходу

Так

- примінення пружини та стопу дозволило отримати два стійких положення пристрою, - розширились функціональні можливості, підвищилась надійність роботи,

- пружина забезпечила зменшення габаритних розмірів пристрою, виштовхування якоря, друге стійке положення, - розширились функціональні можливості для примінення в різноманітних пристроях, в тому рахунку для реле, клапана, і для відео технічних пристроїв, пристроїв автоматики, пускачів,

- розташування пружини ззовні котушки електромагніту та під штовхачем дозволило забезпечити вирівнювання якоря (його площини та площини стопу) під час притягання до металевих корпусу, завдяки рівномірному розподіленню магнітних силових ліній у всіх точках притягання, та посадки (точну) на стоп, - забезпечило зникнення брязкоту (дребезгу) в момент посадки на стоп, підвищилась надійність та довговічність роботи пристрою,

- вибір конструктивних розмірів та характеристик пружини з врахуванням умов  $F_M > F_P$ ,  $F_P < F_C$ , яке також здійснюється завдяки підбору матеріалу, конструктивних розмірів стопу, якоря та штовхача, забезпечили роботу в двох стійких положеннях "відкрито" - "закрито",

- демпферування рухомих частин здійснюється за рахунок вибору спряжених поверхонь якоря та втулки катушки, - забезпечуються функціональні можливості та надійність роботи пристрою

Примінення стопу з магнітотвердого матеріалу дозволяє забезпечити запам'ятовування сили (величини) і напрямку магнітного потоку на стопі, тобто зберегти утримуюче зусилля, котре діє на ярмі, в момент коли він встановлюється на стоп, штовхач встановлюється на стакані, а на катушку намагнічування припиняється подача струму. При цьому, зусилля пружини в стисненому положенні (за вибраних умов  $F_M > F_P$ ,  $F_P < F_C$ ) менше зусилля, котре утворене магнітним полем стопу. Це поле утворюється під час установки якоря на стоп намагнічуванням стопу, що здійснюється після подання на катушку електромагніту імпульсу струму заданої полярності. Розмагнічування здійснюється шляхом подання на катушку імпульсу протилежної полярності.

Необхідний результат досягається характеристиками імпульсу струму електромагнітного пристрою захисного виробу, залежить від його довжини, величини та конструктивних розмірів та матеріалу стопу, виконаного з магнітотвердого матеріалу. В момент установки якоря на стоп, і однача-

сної посадки штовхача на стакан, потік магнітних силових ліній утворює максимальне зусилля притягнення (утримання, втягнення) якоря Корпус в вигляді стакана утворює з стопом, якорем та штовхачем замкнений магнітопровід

При цьому примінення пружини в заявляемому рішенні, дозволяє отримати два стійких робочих положення "відкрито" та "закрито" Отримання двох однаково надійних та стійких положень - є дуже важливим фактором для блокуючих пристроїв, в яких важливо, при забезпеченні роботи охоронного пристрою, мати два однаково надійних фіксованих положення одне - положення "відкрито", друге - "закрито" (або навпаки) Перше, наприклад, забезпечується в момент установки якоря на стоп, а друге - під час вивільнення пружини Остання діє на корпус і тим самим дає можливість забезпечити друге стійке положення в пристрої та захисного виробу в цілому

Наведенні відмінні суттєві ознаки в сукупності з відомими, дозволяють розширити функціональні можливості, надійність і довговічність роботи пристрою, що забезпечило (є необхідною і достатньою умовою) досягнення технічного результату, вирішило поставлену задачу, - спростити конструкцію, отримати два стійких положення, збільшити величину утримуючого зусилля в положеннях як "відкрито" так і "закрито", зменшити габаритні розміри, при цьому зменшеними габаритними розмірами досягти значних зусиль утримання в робочому положенні, розширилась область примінення в різноманітних охоронних пристроях, пускачах, реле, клапанах

Винахід пояснюється кресленнями, поданим на Фіг 1-загальний вигляд, та Фіг 2 - можливий варіант кріплення пружини Креслення подане за умов, коли імпульс струму на клеми К не подається, пружина вивільнена

Електромагнітний пристрій складається з металевого корпусу 1, виконаного в вигляді стакана, штовхача 2, пружини 3, електромагнітного приводу з якорем 4 та катушкою 5 На дні корпусу 1 встановлений стоп 6 з магнітотвердого матеріалу, з яким взаємодіє якорь 4 Між штовхачем 2 та втул-

кою 7 катушки електромагніту 5 встановлена конічна пружина 3 котра, наприклад, однією стороною 8 взаємодіє ззовні з катушкою електромагніту 7, а другою 9 - з штовхачем 2

Робота електромагнітного пристрою

З поданням імпульсу струму на клеми К (наприклад, від кодуєчого пристрою, не показано) електромагнітної катушки 5, виникає електромагнітне поле, котре проходить через корпус 1, стоп 6, якорь 4, намагнічує стоп 6 і притягує (втягує) якорь 4 до стопу 6, стискає пружину 3 При цьому штовхач 2 притискається до корпусу 1 і тим самим сила  $F_M$  електромагніту стає найбільшою і такою, що після зникнення імпульсу струму завдяки намагнічуванню стопу 6, виконаного з магнітотвердого матеріалу, якорь 4 залишається в положенні на стопі 6 і утримується на ньому Стоп 6 установлений в корпусі 1 в точці А, в якій магнітні силові лінії збігаються і сила притягнення  $F_M$  забезпечує максимальне зусилля утримання якоря 4 на стопі 6 Це, наприклад, положення "закрито"

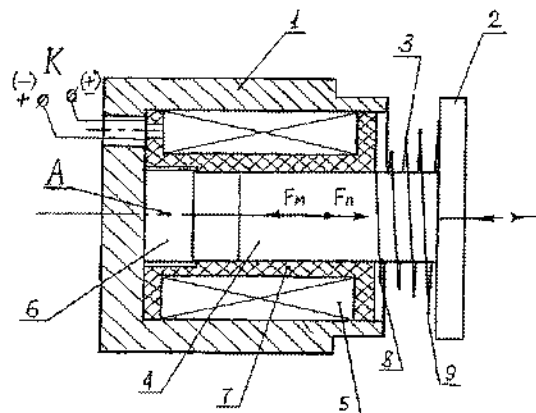
Подавши на клеми К імпульс струму зворотної полярності, виникає магнітне поле зворотнього напрямку, котре знімає поляризацію стопу 6 і якорь 4 під дією пружини 3 виштовхується в вихідне положення, наприклад, "відкрито"

Характеристики величини та довжини імпульсу та виштовхуюча дія пружини 3 вибираються шляхом забезпечення роботи пристрою та його надійності установки в положеннях "відкрито" - "закрито"

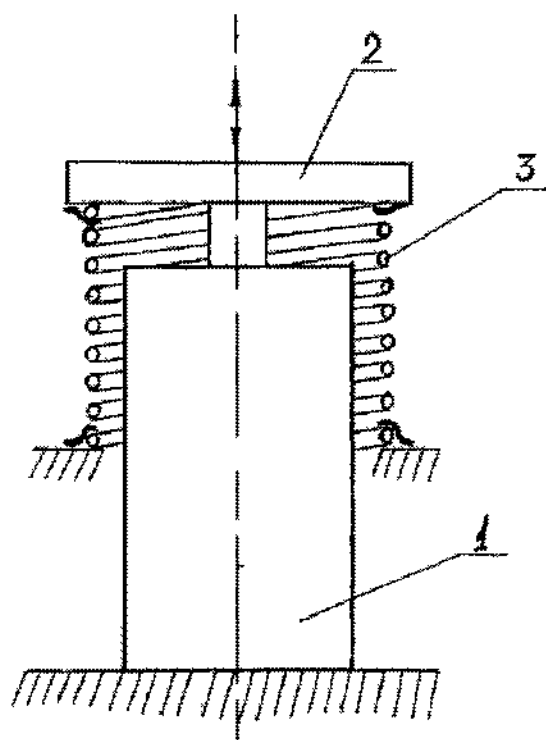
Заявлена конструкція пройшла випробування і підтвердила надійність в роботі Шляхом нескладних дослідних робіт здійснено підбір необхідних параметрів пружини, конструктивних розмірів корпусу, штовхача, якоря та стопу, які забезпечують роботу електромагнітного пристрою Ефективна робота пристрою практично залежить від вибору матеріалу стопу

1 А с СРСР №1725269 Н01h 7/16, бюл №3 від 07 04 92р - аналог,

2 А с СРСР №336710 Н01h 50/42, бюл №14 від 21 04 72р - прототип



Фіг. 1

**Fig. 2**

---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ "Міжнародний науковий компет"  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71