



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37393 (13) A

(51) 7 H02K33/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КРИВОШИПНО-ШАТУННИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ДВИГУН

(21) 98084274

(22) 05.08.1998

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Сенченко Анатолій Георгійович

(73) Сенченко Анатолій Георгійович

(57) Кривошипно-шатунний електромагнітний двигун, який має статор з котушками прямого і зворотного руху, підживленим через діоди та феромагнітний якір, розташований в середині статора, з

електромагнітною котушкою, підживленою змінним струмом, який відрізняється тим, що статор забезпечений однією електромагнітною котушкою, підживленою від допоміжного джерела живлення, батареї конденсаторів, а розташований в середині феромагнітний якір з електромагнітною котушкою та з'єднаний з кривошипно-шатунним пристроєм підживлений за допомогою струмопровідних пружин від окремого генератора постійного струму, з'єднаного з електронним комутатором, що задіяний від кривошипного пристрою.

Винахід належить до електротехніки, а саме, до електромагнітних двигунів зворотно-поступального руху з подальшим перетворенням його в обертальний рух за допомогою кривошипно-шатунного пристрою. Кривошипно-шатунний електромагнітний двигун (в подальшому скорочено КШЕД) повинен знайти своє застосування в багатьох транспортних засобах, де нині застосовуються двигуни внутрішнього згоряння з кривошипно-шатунним пристроєм, та в інших технічних засобах. Відомо, що в багатьох випадках недоцільно використовувати транспортні засоби, які забруднюють повітря, наприклад, на територіях лікувальних установ, в місцях відпочинку та оздоровлення людей, природних заповідниках та інших місцях. Саме тут в першу чергу мають знайти своє застосування транспортні засоби, які живляться від електричного струму і не забруднюють повітря.

В сучасній науково-технічній літературі відомо, що валика кількість електричних двигунів найрізноманітнішого призначення, зокрема і електромагнітних двигунів зворотно-поступального руху. Зазвичай ці двигуни мають циліндричний магнітопровід, який складається з якоря, котрий має на кожному з своїх кінців протилежні полюси. Між цими полюсами розташовані котушки, які працюють перша в прямому, а друга в зворотному напрямках. Для підвищення швидкості дії двигуна його якір розташовують в феромагнітній направляючій, яка міститься всередині вищезгаданих котушок і має можливість рухатися разом з якорем. На зворотних кінцях обох котушок розташовані пружні упори, які утримують подальший рух направляючої і якоря (див., наприклад: А.с. СССР № 144103 А1 М. кл. Н/02К33/12). Якщо надати

струм до однієї з котушок, якір разом з феромагнітною направляючою будуть втягнуті всередину цієї котушки і їх магнітні сили додаються, що підвищує швидкість руху якоря. Після перемикавання електричного струму на іншу котушку, якір і феромагнітна направляюча рухаються в зворотному напрямку і т. д. Таким чином, електромагнітний двигун здійснює зворотно-поступальний рух. Але цей двигун має ряд недоліків, які призводять до перевитрат електричної енергії. По-перше, рух якоря і направляючої в обох напрямках відбувається тільки за рахунок споживання електричного струму. По-друге, дуже часті перемикавання електричного струму будуть сприяти появі в котушках самоіндукційних струмів, які, згідно з правилом Ленца, завжди мають такі напрямки, які перешкоджають змінному електричному струму, що їх спричиняє. Отже, під час кожного перемикавання буде витрачатися електрична енергія, спрямована на подолання самоіндукційних струмів. Крім того, феромагнітна направляюча являє собою замкнений виток, бо має циліндричну форму. Отже, в ній з'явиться індукційний струм, який призведе до швидкого нагрівання двигуна і подальшого виходу його з ладу. На мою думку, більш досконалим є електромагнітний генератор механічних коливань (див.: А.с. СССР № 1356135 А1 М. кл. Н/02К33/12). Цей генератор водночас є електромагнітним двигуном зворотно-поступального руху. Він має корпус, на якому за допомогою пружних упорів у підвищеному стані знаходиться якір, поділений на дві частини немагнітопровідним матеріалом. Він також має котушки збудження і намагнічування, які охоплюють одну частину якоря. Другу частину якоря охоплює другий цілком подібний пристрій, до якого

(19) UA (11) 37393 (13) A

додається ще одна котушка збудження. Котушки намагнічування з'єднані послідовно і живляться змінним струмом, а котушки збудження також з'єднані послідовно, але живляться постійним струмом. Отже, завдяки змінному струму, яким живляться котушки намагнічування, в них відбувається зміна полюсів, що і призводять до механічних коливань з частотою, яка дорівнює частоті змінного струму. Такий електромагнітний генератор є більш досконалим, ніж вище згаданий електромагнітний двигун, бо має можливість регулювати частоту механічних коливань за допомогою регулювання частоти змінного електричного струму. Але велика кількість електромагнітних котушок (в ньому їх п'ять) призведуть до перевитрат електричної енергії, а сам генератор сягає дуже великих розмірів. Найбільш досконалим серед відомих і найближчим до запропонованого пристрою за технічною суттю є електромагнітний двигун зворотно-поступального руху (див.: А.с. СССР № 936258 М. кл. Н/02К33/12). Він має статор, на якому розташовані котушки прямого і зворотного руху. Ці котушки живляться від мережі змінного струму за допомогою напівпровідникових діодів. Всередині між котушками знаходяться якір та електромагнітна котушка, яка живиться від змінного струму. Таким чином, завдяки змінному струму на якорі відбувається зміна магнітних полюсів, що і призводить його до зворотно-поступального руху з частотою, яка дорівнює частоті змінного струму. Отже, тільки зі зміною частоти електричного струму з'являється можливість регулювання частоти зворотно-поступального руху якора, а при зменшенні або збільшенні електричного струму цього досягти не вдається. Як відомо, регулювання за допомогою змінення частоти електричного струму потребує багато додаткових пристроїв і не завжди ефективно. Крім того, відстань, яку долає якір, рухаючись в прямому і зворотному напрямках, обмежена часом, за який змінюється електричний струм. Все це призводить до того, що цей електромагнітний двигун має можливість застосовуватись лише там, де є мережа змінного електричного струму. Тому застосовувати його в технічних засобах, які живляться від мережі постійного струму, недоцільно. Зокрема, в транспортних засобах та інших. А застосування в транспортних засобах традиційних електричних двигунів постійного струму теж не задовольняє вимогам часу. Тому потрібно шукати більш досконале рішення, якому відповідає запропонований винахід.

В основу винаходу покладена мета удосконалення електромагнітного двигуна зворотно-поступального руху, завдяки застосуванню в ньому однієї котушки статора і однієї котушки якора, а також завдяки поєднання його з кривошипно-шатунним пристроєм, який дає змогу перетворювати зворотно-поступальний рух в обертальний і дозволяє за споживання одного електричного імпульсу здійснити повний зворотно-поступальний рух якора, при цьому, рухаючись в зворотному напрямку, в котушці статора виникає індукційний струм, який спрямовується до допоміжного джерела живлення.

Досягнення цієї мети забезпечується тим, що в відомому електромагнітному двигуні зворотно-поступального руху, що має статор з котушками

прямого і зворотного руху, підживлених через діоди та феромагнітний якір, розташований всередині статора з електромагнітною котушкою, підживленою змінним струмом, запропоновано вищезгаданий статор забезпечити однією електромагнітною котушкою, підживленою від допоміжного джерела живлення, батареї конденсаторів, а розташований всередині феромагнітний якір з електромагнітною котушкою та з'єднаний з кривошипно-шатунним пристроєм, підживленим за допомогою струмопроводних пружин від окремого генератора постійного струму, з'єднаного з електронним комутатором, що задіяний від кривошипного пристрою.

Технічним вирішенням поставленої мети є перетворення зворотно-поступального руху якора в обертання кривошипного пристрою і економічно вживання електричної енергії завдяки малій кількості електромагнітних котушок, та корисне використання самоіндукційного і індукційного струмів.

Загальними ознаками з прототипом слід вважати: статор з електромагнітними котушками; якір зворотно-поступального руху з електромагнітною котушкою.

До нових ознак винаходу слід віднести: статор, забезпечений однією електромагнітною котушкою, яка підживлена від допоміжного джерела живлення, батареї конденсаторів; якір з електромагнітною котушкою, яка підживлена від окремого генератора постійного струму; електронний комутатор, який з'єднаний з генератором постійного струму і задіяний від кривошипного пристрою.

При цьому більш доцільно електромагнітну котушку якора з'єднати з генератором постійного струму за допомогою струмопроводних пружин.

Внаслідок запропонованих удосконалень КШЕД являє собою поєднані два в одному електромагнітний двигун зворотно-поступального руху і кривошипно-шатунний пристрій. Останній дає змогу перетворювати зворотно-поступальний рух якора в обертання кривошипа, що дозволяє застосовувати його в різних галузях техніки і, зокрема, в транспортних засобах. Завдяки живленню котушки статора короткочасними імпульсами електричного струму від допоміжного джерела живлення, батареї конденсаторів з'являється можливість корисного використання індукційних та самоіндукційних струмів, які виникають в цій котушці під час руху якора та внаслідок появи і затухання електричних імпульсів. Крім того, в разі застосування кривошипно-шатунного пристрою з багатьма виступами кривошипів дає змогу розташовувати на ньому декілька електромагнітних двигунів зворотно-поступального руху. Наприклад, як це зроблено у двигунах внутрішнього згорання.

І ще, важливим є те, що регулювання кількості обертів кривошипа в цьому двигуні здійснюється за допомогою зміни сили електричного струму.

Суть винаходу ілюструється кресленнями: на фіг. 1 зображено кривошипно-шатунний електромагнітний двигун в розрізі; на фіг. 2 зображено електричну схему з елементами живлення та керування електричним струмом.

КШЕД, який зображений на фіг. 1, має електромагнітну котушку статора 1 з контактами а, б, яка прикріплена до циліндра 2 за допомогою шпильок 3, з'єднаних з направляючими 4. Всередині електромагнітної котушки 1 розташований якір 5 з

електромагнітною котушкою 6, яка живиться за допомогою струмопровідних пружин 7, приєднаних до струмонепровідного фланця 8 з колодками 9, та контактних гвинтів в, г. Якір 5 прикріплено до поршня 10 гвинтами 11. Він має можливість рухатись в зворотно-поступальному напрямку по направляючих 4 за допомогою кульок 12, а також поршень 10 з'єднано з шатуном 13 за допомогою пальця 14 і далі з кривошипом 15, який міститься всередині корпусу 16. До корпусу 16 прилаштовано генератор постійного струму 17 з електронним комутатором 18. З зовнішнього боку двигун має вентиляційну камеру 19, яка забезпечує охолодження електромагнітної котушки 1 та інших частин двигуна під час тривалої роботи. Для спрямування повітря від вентиляційної камери 19 двигун має кожух 20. Контактні гвинти л, г закріплені на діелектричній кришці 21. Головним джерелом живлення може бути батарея акумуляторів Б1, яка зображена на електричній схемі (фіг. 2). Допоміжним джерелом живлення обов'язково повинна бути батарея конденсаторів С1. Інші елементи електричної схеми мають такі позначення: R1 - резистор змінного опору, R2 - резистор змінного опору, R3 - резистор змінного опору, V1 - випрямляч змінного струму, V2 - випрямляч змінного струму, V3 - випрямляч змінного струму, VD - незапираючий триністор, VE - запираючий триністор, S1, S2, S3 - вмикачі електричного струму, а, б та в, г - електричні контакти, 17 - електронний комутатор, 18 - генератор постійного струму.

Запропонований КШЕД працює таким чином.

(Для кращого розуміння потрібно поєднати аркуш з кресленнями фіг. 1 та фіг. 2 так, щоб збігалися контакти а, б на обох фігурах.) Отже, головним джерелом живлення двигуна є батарея акумуляторів Б1 (див. електричну схему фіг. 2), а допоміжним джерелом живлення є батарея конденсаторів С1, яка живить електромагнітну котушку статора 1. Електромагнітна котушка якоря 6 живиться за допомогою струмопровідних пружин 7 від окремого генератора постійного струму 17, (див. фіг. 1). Постійний струм від генератора 17 надходить на контактні гвинти в, г (на кресленні це не зображено). Якщо ввімкнути вмикач 1 (див. фіг. 2), струм від батареї акумуляторів Б1 надійде до батареї конденсаторів С1 через відкритий триністор VE. Таким чином, батарея конденсаторів С1 накопичить необхідну кількість енергії, але далі струм не піде, бо триністор VD закритий. В разі тимчасового натискання на вмикач S2 струм від батареї акумуляторів Б1 підживить генератор постійного струму 17, який в режимі рекуперації працює як електричний двигун і тим самим задасть напрямку руху кривошипа 15 і якоря 5, як це показано стрілками на фіг. 1. Одночасно з обертанням генератора 17 почне обертатись і електронний комутатор 18, бо вони поєднані між собою. Обертання електронного комутатора 18 спричинить виникнення в ньому короткочасного електричного імпульсу, який буде переданий через випрямлячі електричного струму V2 та V3 на керуючі електроди триністорів VD та VE. Внаслідок цього триністор VE буде закритий, а триністор VD відкритий і струм від батареї конденсаторів С1 миттєво буде передано до електромагнітної котушки статора 1,

через триністор VD, контакт б, далі контакт а і резистор змінного опору R1. Отримавши електричний імпульс, в електромагнітній котушці статора 1 з'явиться магнітне поле, яке примусить рухатись якір 5 з електромагнітною котушкою 6. На фіг. 1 це показано стрілками. Внаслідок руху якоря 5 почнуть стискатись струмопровідні пружини 7. Коли якір 5 дійде до кінцевої точки руху в прямому напрямку, то енергія електромагнітної котушки 1 буде зовсім витрачена. Згідно з правилом Ленца, під час появи та зникнення електричного струму в електромагнітній котушці статора 1 з'явиться індукційний та самоіндукційний струми, які будуть спрямовані до батареї конденсаторів С1 через випрямляч електричного струму 1. В цей час струм до батареї конденсаторів С1 від батареї акумуляторів Б1 надходити не буде, бо електронний комутатор 18 подасть на триністори VD і VE ще один імпульс електричного струму і триністор VE буде закрито. Разом з цим поєднаний з якорем 5 кривошип 15 під впливом набутої відцентрової сили буде продовжувати рух, і якір 5 з електромагнітною котушкою 6 почне рухатись в зворотному напрямку. Цьому руху буде сприяти енергія пружин, що розтискаються, та його власна вага. Але під час руху якоря 5 в зворотному напрямку буде змінюватись і магнітне поле, яке наводить електромагнітна котушка 6, бо вона постійно підживлюється за допомогою струмопровідних пружин 7, від генератора постійного струму 17.

Зміна магнітного поля призведе до появи в електромагнітній котушці статора 1 індукційного струму, який буде також передано через випрямляч V1 до батареї конденсаторів С1. Цей струм буде діяти і на триністор VD, але в зворотному напрямку, і примусить його закритись. Триністор VE знаходиться завжди відкритим, бо він запираючий, тому електричний струм, якого не достачає до повного накопичення батареї конденсаторів С1, надійде від батареї акумуляторів Б1. Коли якір 5 дійде до кінцевої точки руху у зворотному напрямку, електронний комутатор 18 знову надасть електричний імпульс до триністорів VD та VE. Внаслідок цього триністор VE буде закритим, а триністор VD буде відкритий і електричний струм від батареї конденсаторів С1 знову буде спрямовано до електромагнітної котушки статора 1, що призведе до появи в ній магнітного поля і т. д. Таким чином, відбувається процес перетворення електричної енергії в механічну, але він може перетворюватись і навпаки. Якщо припустимо, що запропонований двигун встановлено на транспортний засіб, який рухається з повною швидкістю, то під час гальмування або руху з гори повзунок резистора змінного опору R1 буде пересунуто в стан найбільшого опору і струм від батареї конденсаторів С1 не зможе надходити до електромагнітної котушки статора 1. В цей час разом з пересуванням повзунка резистора змінного опору R1, буде ввімкнено вмикач S3 і з'єднає електромагнітну котушку статора 1 з батареєю акумуляторів Б1, і наведений в електромагнітній котушці статора 1 індукційний струм почне підживлювати батарею акумуляторів Б1 через випрямляч V1. Ось так працює кривошипно-шатунний електромагнітний двигун.

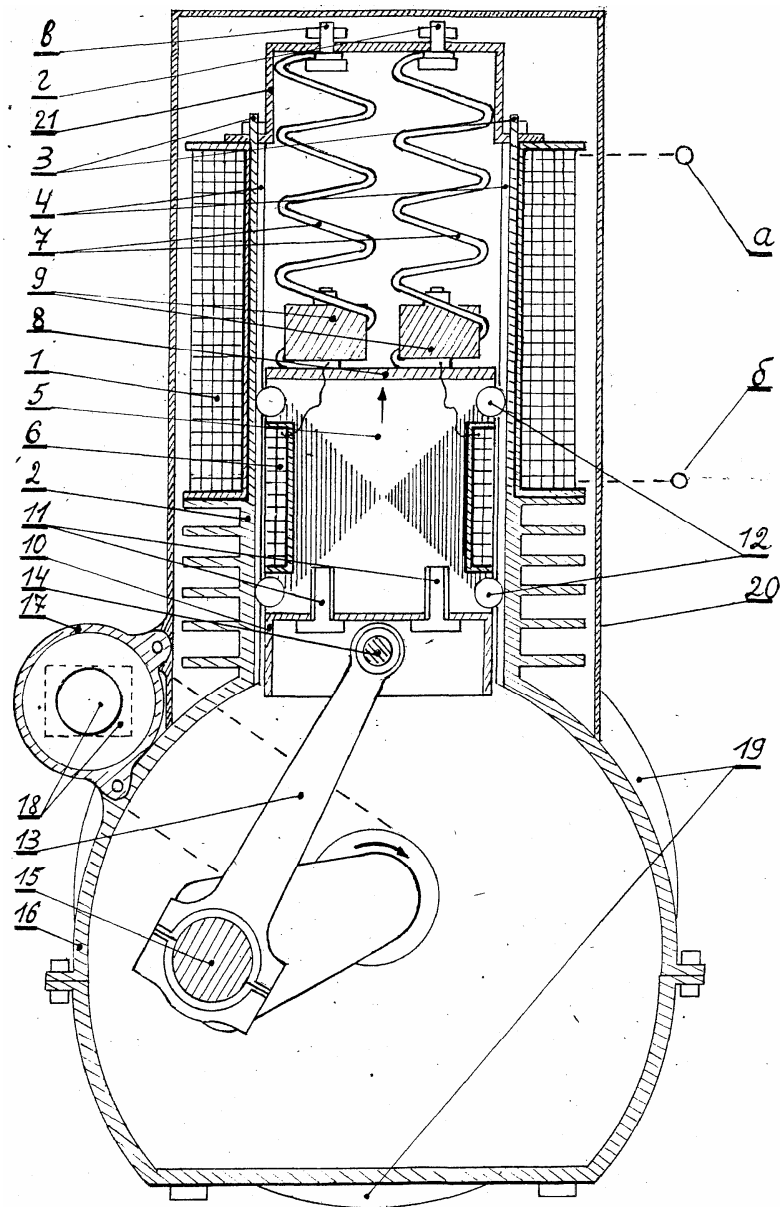


Fig. 1

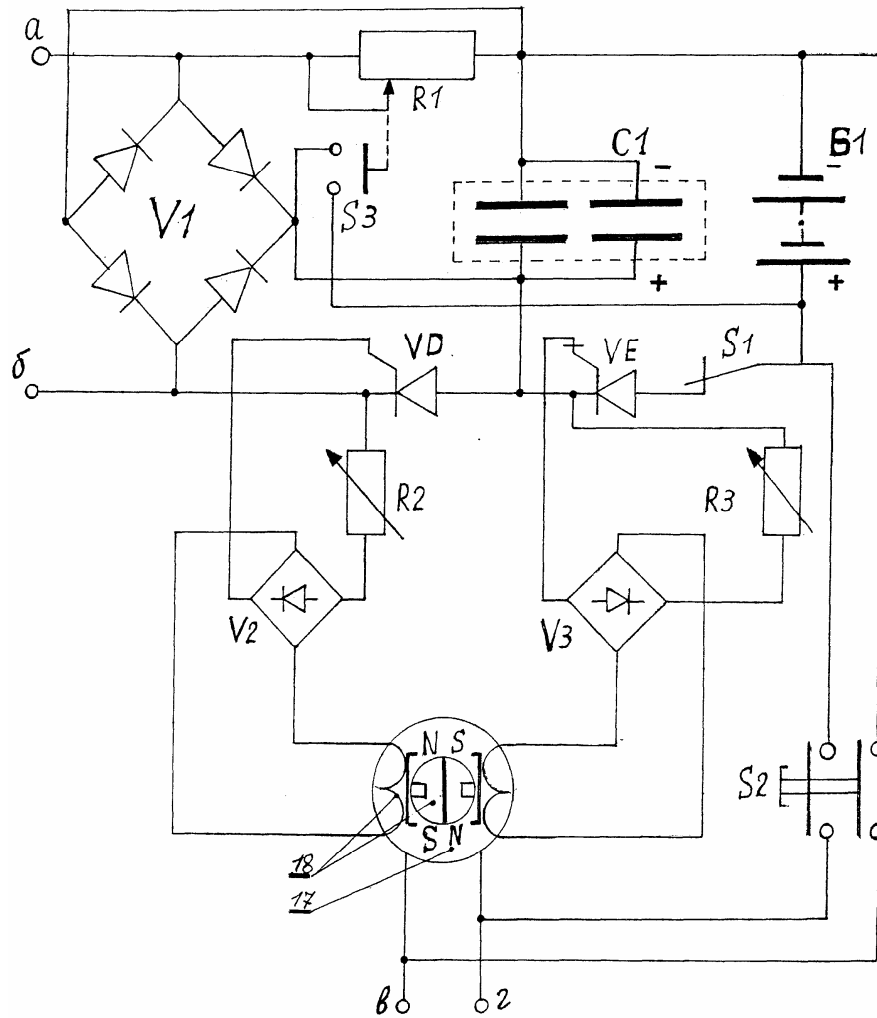


Fig. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22