



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122569** (13) **C2**

(51) МПК (2020.01)

**H02K 21/14** (2006.01)**H02K 1/27** (2006.01)**B60K 7/00****H02K 23/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД****(21)** Номер заявки: **а 2017 12724****(22)** Дата подання заявки: **21.12.2017****(24)** Дата, з якої є чинними  
права інтелектуальної  
власності: **11.12.2020****(41)** Публікація відомостей  
про заявку: **10.06.2019, Бюл.№ 11****(46)** Публікація відомостей  
про державну  
реєстрацію: **10.12.2020, Бюл.№ 23****(72)** Винахідник(и):**Алєєв Анатолій Максимович (UA),  
Алєєва Наталя Анатоліївна (UA),  
Алєєва Тетяна Анатоліївна (UA)****(73)** Володілець (володільці):**Алєєв Анатолій Максимович,  
вул. Тамбовська, 8, м. Кривий Ріг,  
Дніпропетровська обл., 50023 (UA)****(74)** Представник:**Гончарова Людмила Миколаївна,  
реєстр. №154****(56)** Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:

WO 2017/221496 A1, 28.12.2017

CN 102810966 A, 05.12.2012

CN 105322745 A, 10.02.2016

CN 105915024 A, 31.08.2016

CN 204559308 U, 12.08.2015

AU 624272 B2, 08.04.1991

EP 0695662 A1, 04.08.1994

WO 9401917 A1, 20.01.1994

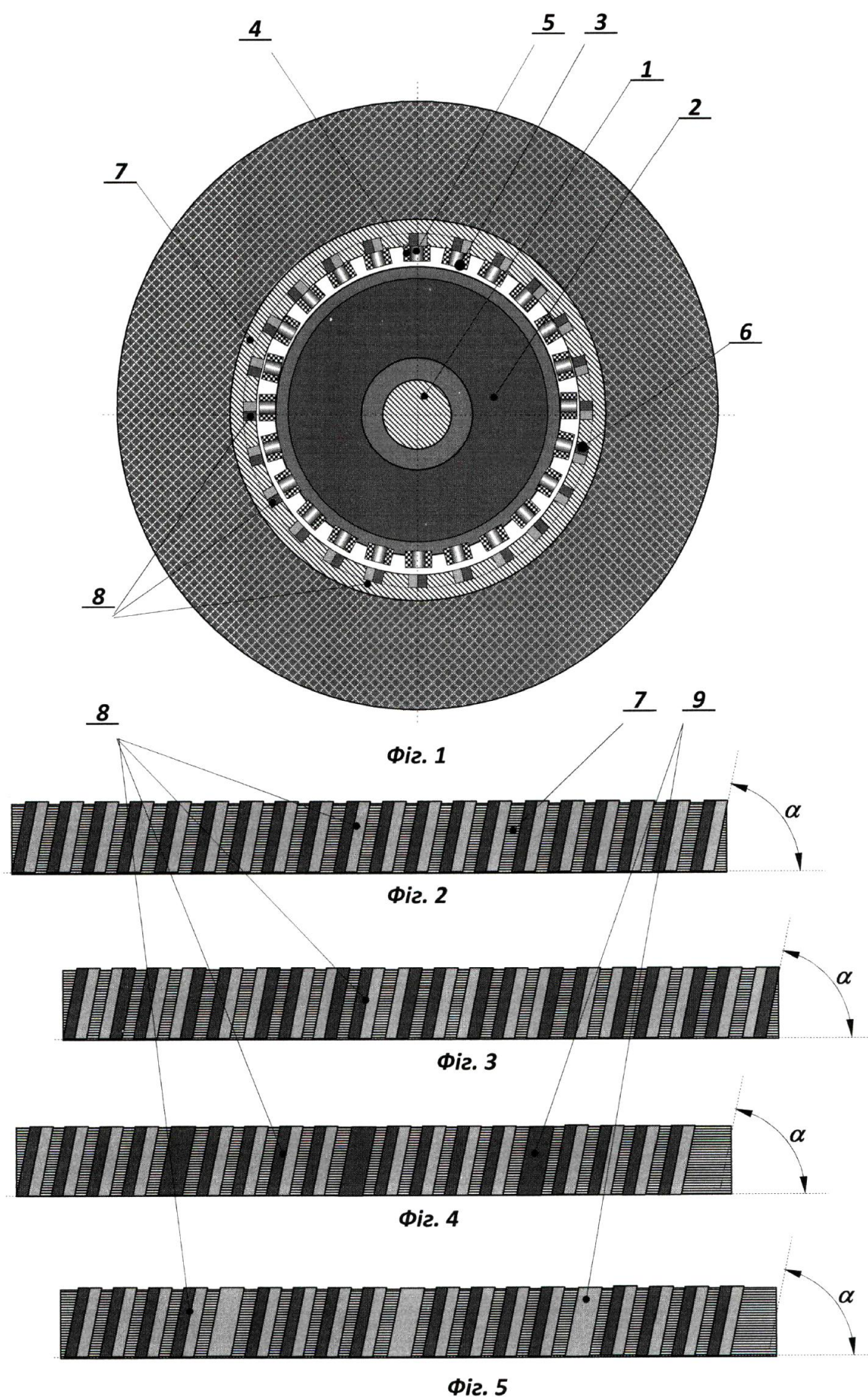
FR 2818462 A3, 21.06.2002

US 2014015382 A1, 16.01.2014

**(54) МОТОР-КОЛЕСО АЛЄЄВА****(57) Реферат:**

Технічне рішення належить до галузі машинобудування і може бути використано в транспортних, дорожніх і інших пересувних засобах як мотор-колесо. Мотор-колесо, що включає електропривод, джерела регульованої напруги, рухому частину, нерухому частину, одна з яких закріплена на ободі колеса, а друга - на осі колеса, одна з яких виконана у вигляді електромагнітів, а друга - у вигляді постійних магнітів. Будь-які два сусідніх полюси постійних магнітів, будь-якої групи, мають однойменні або різнойменні полярності. Постійні магніти, будь-якої групи, виготовлені у вигляді паралелепіпедів з тангенціальною намагніченістю. Між групами розміщені додаткові постійні магніти, які виготовлені також у вигляді паралелепіпедів та радіально намагнічені. Постійні магніти встановлені під кутом  $\alpha$  до осі колеса, причому кут  $\alpha$  складає  $15^\circ$ - $21^\circ$ . Технічним результатом винаходу є підвищення ККД пристрою шляхом зміни конструктивного рішення рухомої частини колеса.

**UA 122569 C2**



Технічне рішення належить до галузі машинобудування і може бути використано в транспортних, дорожніх і інших пересувних засобах як мотор-колесо.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, по технічній суті та ефекту, що досягається, є вибране як прототип мотор-колесо [див., наприклад, патент РФ № 2038985 від 09.07.1995 МПК В60К7/00 НО2К23/00]. Дане мотор-колесо містить електропривод, що складається з джерела регульованої напруги і електродвигуна, що містить закріплену на ободі колеса рухому частину і закріплену на осі колеса нерухому частину, одна з яких виконана у вигляді якоря з магнітопроводом і полюсами у вигляді електромагнітів, а інша у вигляді індуктора з магнітопроводом і полюсами у вигляді постійних магнітів, розподільний колектор, розташований на якорі і утворений розташованими по колу і ізольованими одна від одної струмопроводними пластинами, струмознімачи з елементами струмознімання, полюси нерухомої частини рівномірно розподілені по колу, а полюси рухомої частини електродвигуна згруповані в групи, відстань між центрами полюсів, в кожній групі якої, і полюсів нерухомої частини кратне полюсному поділу нерухомої частини, будь-які два полюси однієї групи рухомої і нерухомої частин мають протилежну полярність, якщо відстань між їх центрами кратна парним числом полюсних поділів нерухомої частини, і однакову, якщо непарна їх числу, групи полюсів рухомої частини зміщені відносно один одного таким чином, що, коли середини полюсів однієї групи полюсів рухомої частини збігаються з центрами полюсів нерухомої частини, то середини полюсів рухомої частини не збігаються з центрами полюсів нерухомої частини, рухомою частиною електродвигуна, є закріплений на ободі колеса індуктор, а нерухомою якір, кожна група полюсів рухомого індуктора розділена на дві підгрупи, відстань між сусідніми підгрупами кратна полюсному поділу якоря, додатково введений індукторний струмознімач, який жорстко закріплений на індукторі і має мінімум один елемент струмознімання і мінімум один кільцевий контакт, що розташований на якорі, число пластин дорівнює числу електромагнітів, а виводи котушки кожного електромагніта з'єднані з двома сусідніми пластинами, коли середини будь-якої однієї групи магнітів знаходяться строго посередині між центрами відповідних електромагнітів, елементи струмознімання цієї групи знаходяться на пластинах розподільного колектора. В електроприводі з одним кільцевим контактом він з'єднаний з одним виводом джерела регульованої напруги, індукторний струмознімач має один елемент струмознімання, має можливість електричного контакту з кільцевим контактом і електрично з'єднаний або із середнім елементом, або з крайніми елементами струмознімання всіх струмознімачів, а інший вивід джерела регульованої напруги з'єднаний, відповідно, або з крайніми, або з середніми елементами струмознімання всіх струмознімачів, наприклад, через "корпус". В електроприводі з двома кільцевими контактами, індукторний струмознімач має два елементи струмознімання, які мають можливість електричного контакту з відповідними кільцевими контактами і електрично з'єднані, відповідно, з середніми і крайніми елементами струмознімання всіх струмознімачів, кільцеві контакти з'єднані з різними виводами джерела регульованої напруги. Індуктор забезпечений другим магнітопроводом з постійними магнітами, розподільний колектор і струмознімачами з елементами струмознімання, виконаними, розташованими і з'єднаними подібно основному магнітопроводу, розподільного колектора і струмознімачам. Електромагніти розташовані з двох сторін якоря, магнітопроводи індуктора зі струмознімачами розташовані по сторонах якоря, постійні магніти розміщені навпроти електромагнітів, а магнітні осі постійних магнітів і електромагнітів паралельні осі колеса. Електромагніти розташовані в пазах якоря, магнітопроводи індуктора розташовані по сторонах якоря, постійні магніти розміщені навпроти електромагнітів, а магнітні осі постійних магнітів і електромагнітів паралельні осі колеса. Магнітні осі постійних магнітів і електромагнітів є радіальними. Якір забезпечений мінімум одним додатковим магнітопроводом з електромагнітами і струмознімачами, індуктор забезпечений мінімум двома магнітопроводами з постійними магнітами і струмознімачами, виконаними, розташованими і з'єднаними відповідно, подібно основному якорю і магнітопроводу індуктора зі струмознімачами. Розподільний колектор і/або струмознімачі виконані з можливістю кутового зсуву відносно осі колеса.

Недоліком відомого технічного рішення, вибраного як прототип, є складність конструкції та низький ККД приладу, які обумовлені недосконалістю конструкції рухомої частини мотор-колеса.

Суттєвими ознаками найближчого аналога (прототипу), які збігаються із технічним рішенням, що заявляється, є наявність:

- електроприводу,
- джерела регульованої напруги,
- рухомої частини,
- нерухомої частини,
- закріплення однієї з будь-якої частини на ободі колеса,

- закріплення другої з будь-якої частини на осі колеса,
  - виконання однієї з будь-яких частин у вигляді електромагнітів,
  - виконання другої з будь-яких частин у вигляді постійних магнітів,
  - рівномірного розподілення полюсів будь-якої з частин по колу,
  - згрупування полюсів рухомої частини в групи,
  - виконання відстані між центрами полюсів в кожній групі кратним полюсному поділу нерухомої частини,
  - виконання будь-яких з двох полюсів однієї групи будь-якої з частин з протилежними полярностями, якщо відстань між їх центрами кратна парним числам полюсних поділів будь-якої з частин,
  - виконання будь-яких з двох полюсів однієї групи будь-якої з частин з однаковими полярностями, якщо відстань між їх центрами непарна їх числу,
  - зміщення групи полюсів будь-якої з частин відносно однієї такої таким чином, що, коли середини полюсів однієї групи полюсів рухомої частини збігаються з центрами полюсів нерухомої частини, то середини полюсів рухомої частини не збігаються з центрами полюсів нерухомої частини,
  - розділення кожної групи полюсів постійного магніту на дві підгрупи,
  - виконання відстані між сусідніми підгрупами постійного магніту кратною полюсному поділу електромагнітів,
  - рівність числа магнітних елементів будь-якої частини числу електромагнітів другої частини,
  - розміщення постійних магнітів навпроти електромагнітів.
- Суттєві ознаки мотор-колеса, що заявляється, які відрізняються від найближчого аналога (прототипу), є:
- будь-які два сусідніх полюси магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини, колеса мають різнойменні полярності,
  - виготовлення магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини колеса, у вигляді паралелепіпедів,
  - виконання магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини колеса, з аксіальною намагніченістю,
  - об'єднання магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини колеса, у дві підгрупи,
  - розміщення між двома підгрупами, будь-якої групи однієї з частин, додаткових магнітних елементів,
  - виготовлення додаткових магнітних елементів у вигляді паралелепіпедів,
  - аксіальне намагнічування додаткових магнітних елементів,
  - спрямування додаткових магнітних елементів до центру колеса N-полюсами,
  - встановлення магнітних елементів під кутом  $\alpha$  до осі колеса, для забезпечення плавного регулювання руху рухомої частини,
  - складання кута  $\alpha$  у розмірі  $15^{\circ}$ - $21^{\circ}$ ,
  - однойменна полярність будь-яких двох сусідніх полюсів магнітних елементів будь-якої групи рухомої частини,
  - спрямування вищезазначених додаткових магнітних елементів до центру колеса S-полюсами.

В основу технічного рішення (мотор-колеса Алєєва), що заявляється, поставлено задачу удосконалення конструкції рухомої частини колеса шляхом зміни її конструктивних елементів, що дозволить усунути низький ККД пристрою, який обумовлений технічним рішенням прототипу, яке спрямоване на передання енергії від електроприводу до електромагнітів.

Технічним результатом технічного рішення (мотор-колеса Алєєва), що заявляється, є підвищення ККД пристрою шляхом зміни конструктивного рішення рухомої частини колеса. Зазначений технічний результат досягається тим, що згідно з технічним рішенням, що заявляється,

- будь-які два сусідніх полюси магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини колеса, мають різнойменні полярності,
- при цьому
- магнітні елементи, будь-якої групи будь-якої частини колеса, виготовлені у вигляді паралелепіпедів, виконані з аксіальною намагніченістю та об'єднані у дві підгрупи,
- крім того,
- між двома підгрупами, будь-якої групи однієї з частин, розміщені додаткові магнітні елементи, які виготовлені також у вигляді паралелепіпедів та також аксіально намагнічені, та спрямовані до центру колеса N-полюсами,

а

- для забезпечення плавного регулювання руху рухомої частини магнітні елементи встановлені під кутом  $\alpha$  до осі колеса, причому

5 - кут  $\alpha$  складає  $15^{\circ}$ - $21^{\circ}$ , крім того,  
- будь-які два сусідніх полюси магнітних елементів, будь-якої групи рухомої частини, мають однойменні полярності,

а вищезазначені додаткові магнітні елементи спрямовані до центру колеса S-полюсами.

Суть технічного рішення, що заявляється (мотор-колеса Алеєва), полягає в наступному. При наявності у будь-яких двох сусідніх полюсів магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини колеса, різнойменних полярностей, при виготовленні магнітних елементів, будь-якої групи будь-якої частини колеса, у вигляді паралелепіпедів, при виконанні їх з аксіальною намагніченістю, при об'єднанні у дві підгрупи, при розміщенні між двома підгрупами, будь-якої групи однієї з частин, додаткових магнітних елементів, при виготовленні їх у вигляді паралелепіпедів, при їх аксіальному намагнічуванні, при спрямуванні їх до центру колеса N-полюсами, при встановленні магнітних елементів під кутом  $\alpha$  до осі колеса для забезпечення плавного регулювання руху рухомої частини, при складанні кута розміром  $\alpha$   $15^{\circ}$ - $21^{\circ}$ , крім того, при виготовленні будь-яких двох сусідніх полюсів магнітних елементів, будь-якої групи рухомої частини з однойменними полярностями, при спрямуванні вищезазначених додаткових магнітних елементів до центру колеса S-полюсами, відбувається підвищення ККД пристрою шляхом зміни конструктивного рішення рухомої частини колеса, що й є зазначеним технічним результатом.

Таким чином, сукупність суттєвих ознак технічного рішення (мотор-колеса Алеєва), що заявляється, дозволяє досягти зазначеного вище технічного результату.

Крім того, суть технічного рішення, що заявляється, пояснюється також його принциповою схемою, наведеною на фігурах 1-6.

25 На фігурі 1 зображений розріз вигляду з боку мотор-колеса, що заявляється, з рухомою частиною у вигляді постійного магніту, що вмонтований в обід колеса.

На фіг. 2 зображена розгорнута схема розташування магнітних елементів в ободі або в барабані колеса при спрямуванні різнойменних полюсів магнітних елементів назустріч один одному.

30 На фіг. 3 зображена розгорнута схема розташування магнітних елементів в ободі або в барабані колеса при спрямуванні однойменних полюсів магнітних елементів назустріч один одному.

На фіг. 4 зображена розгорнута схема розташування груп магнітних елементів в ободі або в барабані колеса та закріплених між цими групами додаткових магнітних елементів, N-полюси яких спрямовані до центру колеса.

35 На фіг. 5 зображена розгорнута схема розташування груп магнітних елементів в ободі або в барабані колеса та закріплених між цими групами додаткових магнітних елементів, N-полюси яких спрямовані від центру колеса.

40 На фіг. 6 зображений розріз вигляду з боку мотор-колеса з рухомою частиною у вигляді постійного магніту, що вмонтований по колу барабана.

До складу мотор-колеса, що заявляється, входять наступні деталі та складальні одиниці:

- вісь або вал поз. 1,
- барабан поз. 2,
- циліндричний (кільцевий) електромагніт поз. 3,
- 45 - котушки поз. 4,
- сердечники поз. 5,
- циліндричний (кільцевий) постійний магніт поз. 6,
- обід поз. 7 колеса,
- магнітні елементи поз. 8,
- 50 - додаткові магнітні елементи поз. 9,
- частина несучого каркаса пересувного засобу поз. 10.

Мотор-колесо, що заявляється, функціонує наступним чином.

Варіант 1. На вісь поз. 1 насаджують з натягом барабан поз. 2 з феромагнітного матеріалу, наприклад з фериту або з трансформаторного заліза. На зовнішньому боці барабана поз. 2 по колу закріплюють сердечники поз. 5 електромагніта поз. 3. На сердечники поз. 5 надівають котушки поз. 4. Котушки поз. 4 електрично виводять назовні та з'єднують з електричною частиною: послідовно, паралельно або комбіновано (послідовно-паралельно). Напруга на кожен котушку поз. 4 подається від джерела регульованої напруги (на кресленні не показане) за заданою програмою. На циліндричний (кільцевий) електромагніт поз. 3 насаджують із заданим робочим зазором рухомий обід поз. 7 зі змонтованими у ньому з внутрішнього боку постійними

магнітними елементами поз. 8 та додатковими магнітними елементами поз. 9, які розташовані по колу під кутом  $\alpha$ . Один з можливих варіантів закріплення магнітних елементів поз. 8 приведений на фіг. 2...5.

При пропусканні електричного струму заданої полярності через котушки поз. 4 електромагніта поз. 3 відповідно заданої комп'ютером програмі відбувається магнітна взаємодія, яка веде до відштовхування їх один від одного шляхом здійснення в електромагніті потужного імпульсу в потрібний момент, коли постійні магніти й електромагніти пройшли точку повного суміщення. При використанні кутового нахилу, який дорівнює  $15^{\circ}$ - $21^{\circ}$ , суміщення магнітних елементів відносно один одного та подача імпульсного струму необхідні лише протягом декількох мілісекунд. Таким чином здійснюється подання енергії до електромагнітів і збільшується ефективність роботи мотор-колеса.

Для того, щоб здійснити імпульс високої потужності в потрібний момент, використовують існуючі схеми контурів з конденсаторами та датчик Холла, коли існує заряд на конденсаторі після розмикання електроланцюга. В даному випадку здійснюється потужний імпульс струму, який створює в обмотках котушок дуже сильний магнітний струм, намагнічуючі сердечники. Це змушує постійні магніти відштовхуватися від електромагнітів. Тому що постійні магніти закріплені на рухомому диску, це все приводить в обертний рух колеса навколо осі барабана поз. 2.

В сердечниках поз. 5 індукуються магнітне поле з відповідними до заданої магнітної індукції параметрами. Індуковане магнітне поле в сердечниках поз. 5 взаємодіє з постійними магнітними елементами поз. 8 та поз. 9. В результаті цієї взаємодії магнітні елементи поз. 8 та поз. 9, що вмонтовані з внутрішнього боку в ободі поз. 7 колеса, тобто рухомі постійні магніти поз. 6 сумісно з ободом поз. 7 колеса починають вільно рухатися відносно нерухомого електромагніта поз. 3. Таким чином здійснюється робота мотор-колеса.

У варіанті 1 циліндричний (кільцевий) постійний магніт є рухомою частиною, а циліндричний (кільцевий) електромагніт - нерухомою.

Варіант 2. На вісь поз. 1 насаджують з натягом барабан поз. 2 з феромагнітного матеріалу, наприклад з фериту або з трансформаторного заліза. На зовнішньому боці барабана поз. 2 закріплюють циліндричний (кільцевий) постійний магніт поз. 6, який складається з магнітних елементів поз. 8, що розташовані по колу та закріплені на зовнішньому боці барабана поз. 2.

В циліндричному отворі частини несучого каркаса поз. 10 пересувного засобу монтують циліндричний (кільцевий) електромагніт поз. 3, для чого по колу отвору закріплюють сердечники поз. 5 і надівають на них котушки поз. 4. Котушки поз. 4 електрично з'єднують послідовно, паралельно або комбіновано (послідовно-паралельно) між собою і виводять назовні. Виводи від з'єднаних котушок поз. 4 приєднують до комп'ютера, з якого ведеться керування напругою, що подається на котушки поз. 4 електромагніта поз. 3. Напруга подається від джерела регульованої напруги (на кресленні не показане) за заданою програмою.

В змонтований у циліндричному отворі частини несучого каркаса поз. 10 циліндричний (кільцевий) електромагніт поз. 3 вставляють із заданим робочим зазором барабан поз. 2 зі змонтованими на ньому з зовнішнього боку постійними магнітними елементами поз. 8 та додатковими магнітними елементами поз. 9, які розташовані по колу під кутом  $\alpha$ . Один з можливих варіантів закріплення магнітних елементів поз. 8 приведений на фіг. 2-6.

У варіанті 2 циліндричний (кільцевий) постійний магніт є рухомою частиною, а циліндричний (кільцевий) електромагніт - нерухомою.

Як у варіанті 1, так й у варіанті 2 при пропусканні електричного струму заданої полярності через котушки поз. 4 електромагніта поз. 3 відповідно заданої комп'ютером програмі відбувається магнітна взаємодія, яка веде до відштовхування їх один від одного шляхом здійснення в електромагніті потужного імпульсу в потрібний момент, коли постійні магніти й електромагніти пройшли точку повного суміщення. При використанні кутового нахилу, який дорівнює  $15^{\circ}$ - $21^{\circ}$ , суміщення магнітних елементів відносно один одного та подача імпульсного струму необхідні лише протягом декількох мілісекунд. Таким чином здійснюється подання енергії до електромагнітів і збільшується ефективність роботи мотор-колеса при використанні обох варіантів виконання мотор-колеса, що заявляється.

Для того, щоб здійснити імпульс високої потужності в потрібний момент, використовують існуючі схеми контурів з конденсаторами та датчик Холла, коли існує заряд на конденсаторі після розмикання електроланцюга. В даному випадку здійснюється потужний імпульс струму, який створює в обмотках котушок поз. 4 дуже сильний магнітний струм, намагнічуючі сердечники поз. 5. Це змушує постійні магніти поз. 6 відштовхуватися від електромагнітів поз. 3. Тому що постійні магніти поз. 6 у варіанті 1 закріплені на рухомому ободі поз. 7 колеса, це все й приводить в обертний рух колеса навколо осі поз. 1 барабана поз. 2. У варіанті 2, навпаки,



постійні магніти поз. 6 закріплені на барабані поз. 2, а це приводить в обертовий рух вал поз. 1, на який насаджено колесо.

В сердечниках поз. 5 індукується магнітне поле з відповідними до заданої магнітної індукції параметрами. Індуковане магнітне поле в сердечниках поз.5 взаємодіє з постійними магнітними елементами поз. 8 та поз. 9. В результаті цієї взаємодії у варіанті 1 магнітні елементи поз. 8 та поз. 9, що вмонтовані з внутрішнього боку в ободі поз. 7 колеса, тобто рухомі постійні магніти поз. 6 сумісно з ободом поз. 7 колеса починають вільно рухатися відносно нерухомого електромагніта поз. 3.

В результаті цієї магнітної взаємодії у варіанті 2 магнітні елементи поз. 8 та поз. 9, що вмонтовані з внутрішнього боку в отвір частини несучого каркаса поз. 10 пересувного засобу, тобто рухомі постійні магніти поз. 6 сумісно з барабаном поз. 2 і насадженим колесом починають вільно рухатися відносно нерухомого електромагніта поз. 3.

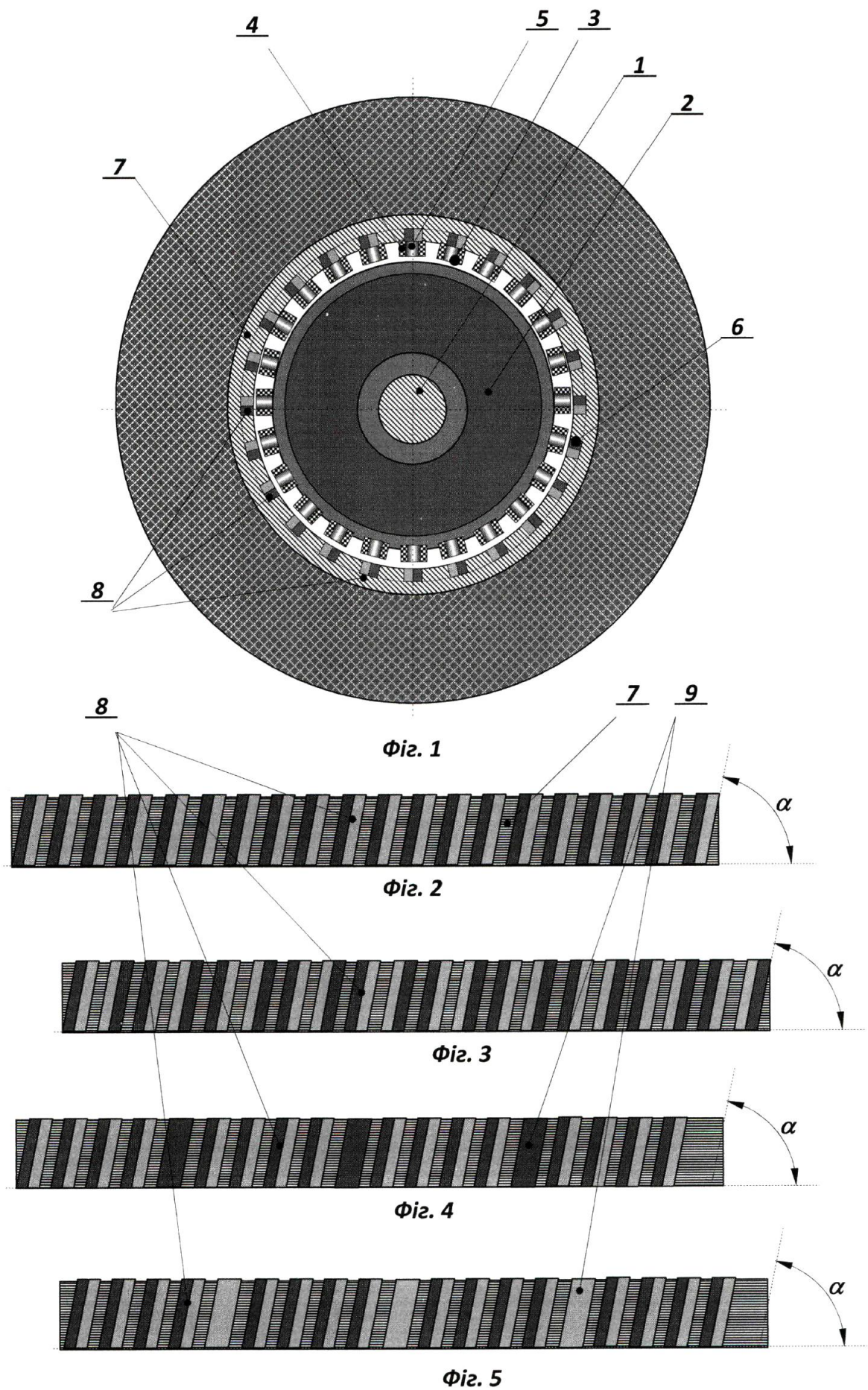
Таким чином здійснюється робота мотор-колеса за варіантами 1 і 2.

## 15 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Мотор-колесо, що включає електропривод, джерела регульованої напруги, рухому частину, закріплену на ободі колеса і виконану у вигляді постійних магнітів, згрупованих у групи, нерухому частину, закріплену на осі колеса і виконану у вигляді електромагнітів, рівномірно розподілених по колу, яке **відрізняється** тим, що будь-які два сусідніх полюси постійних магнітів будь-якої групи мають однойменні або різнойменні полярності, при цьому постійні магніти будь-якої групи виготовлені у вигляді паралелепіпедів з тангенціальною намагніченістю, крім того, між групами розміщені додаткові постійні магніти, які виготовлені також у вигляді паралелепіпедів та радіально намагнічені, постійні магніти встановлені під кутом  $\alpha$  до осі колеса, причому кут  $\alpha$  складає  $15^{\circ}$ - $21^{\circ}$ .

2. Мотор-колесо за п. 1, яке **відрізняється** тим, що вищезазначені додаткові магнітні елементи спрямовані до центру колеса N-полюсами.

3. Мотор-колесо за п. 1, яке **відрізняється** тим, що вищезазначені додаткові магнітні елементи спрямовані до центру колеса S-полюсами.





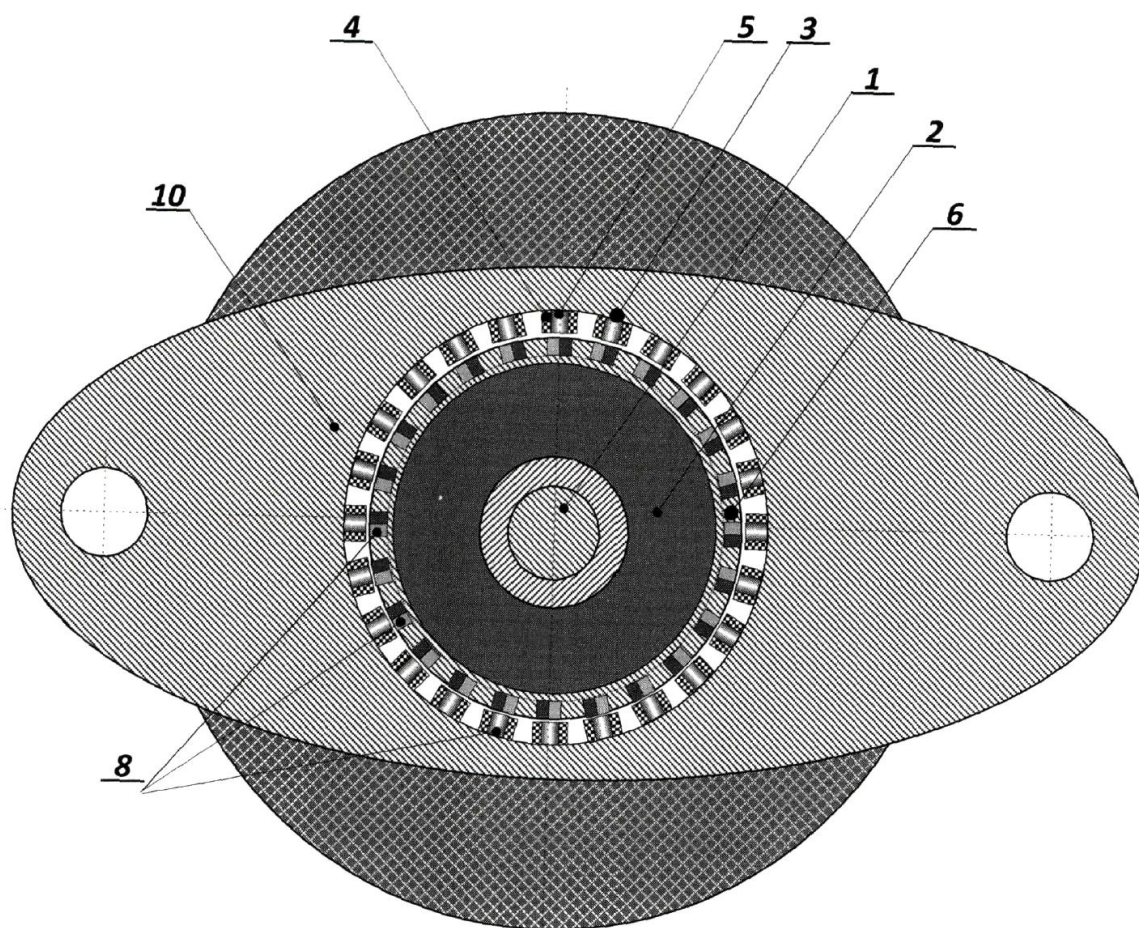


Fig. 6