

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



(19) BG

(11) 109554 A

(51) Int. Cl.

ЗАЯВКА ЗА ПАТЕНТ

H 01 F 29/14 (2007.01)

ЗА

H 01 F 29/00 (2007.01)

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 109554
(22) Заявено на 22.05.2006
(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) (32) (33)

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 6 на 29.06.2007
(45) Отпечатано на
(46) Публикувано в бюлетин №
на
(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №

(71),(72) Заявител(и) и изобретател(и):
ВАЛЕРИ ИВАНОВ ЧОБАНОВ
ЕЛИН ПЕЛИН, ОБЛ. СОФИЯ

(74) Представител по индустриална
собственост:

(86) № и дата на РСТ заявка:

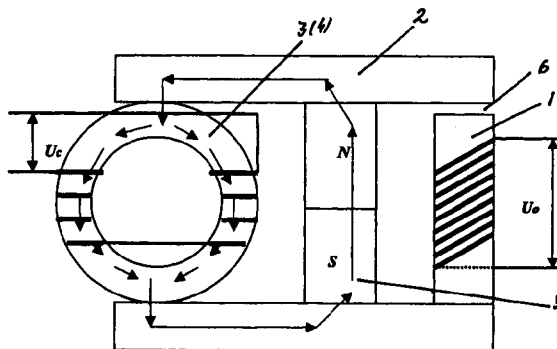
(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) ИНТЕГРИРАЩ КОМУТАТОР НА
МАГНИТНИ ПОТОЦИ**

(57) Комутаторът намира приложение в различни електротехнически устройства за управление на магнитни вериги, както и за получаване на пулсиращ магнитен поток от постоянен магнит без влияние на комутиращото устройство върху изпълнителното. Особено целесъобразно е използването му в източници на захранване, работещи в автономен режим. С комутатора се създава възможност да се управляват мощни магнитни потоци посредством малки изменения в големината на управляващите напрежения, т.е. постига се ефектът на триодна усилвателна лампа или транзистор, но по отношение управлението на магнитни вериги. Това прави неговата работа особено ефективна в електрогенераторни устройства. Предимството на комутатора се състои в минималното влияние върху изпълнителното устройство от страна на комутиращото, а също така и елиминиране влиянието на възник-

ващата в работното устройство (1) противоелектродвижеща сила (е.д.с.) върху постоянния магнит. Комутаторът със същия успех комутира и магнитни потоци от електромагнити с постоянни магнити. В този случай електромагнитите не се нуждаят от компенсаторни намотки или други средства за избягване влиянието на променливотоковата съставна от изпълнителните устройства (1).

4 претенции, 6 фигури



BG 109554 A

ОПИСАНИЕ

На Интегрален Комутатор на Магнитни Потоци (ИНКОМП)

1. Област на приложение

ИНКОМП намира приложение във всички устройства, в които се извършва или е наложително извършването на комутации или сумиране на магнитни потоци на постоянни магнити или електромагнити. Чрез ИНКОМП се разширява спектъра на типовете и видовете електромагнитни устройства, а освен това разширява възможностите при използването в тях на постоянни магнити, като източници на захранване в автономни електромагнитни устройства, както и за получаване на електрическа енергия.

2. Предшестващо състояние на техниката

Известни са многобройни опити за решаването на проблема с комутацията на постоянен магнитен поток от постоянен магнит или електромагнит, с цел използването му, но вече като пулсиращ магнитен поток, за по-нататъшно енергийно преобразуване. Всички тези опити в концентриран вид намират приложение в така нареченият MEG, патентован от Том Берден в САЩ (Thomas E. Bearden, pat. Nr. US 6,362,718 B1 / 26.03.2002) в колектив с други. Съществуват и други разработки в тази област, но всички те имат една обща черта и решение – взаимодействие по един или друг начин на насрещни магнитни потоци в общ магнитопровод с този на изпълнителното устройство.

3. Техническа същност



От графиката се вижда, че в най-общия случай μ отначало нараства с повишаването на H , а след това намалява, като при големи стойности на индукция клони към $\mu = 1$

От приведеното равенство

$$B = \mu_0 \mu H$$

е видно, че единственият параметър, който може да бъде изменен, е магнитното проникане на материала.

Изхождайки от горното, ИНКОМП може да бъде разглеждан като нелинеен четириполусник (рис. 1), при който магнитното съпротивление се изменя по закон, обратен на закона за изменение на μ_0 , на входа на който е приложено входно напрежение.

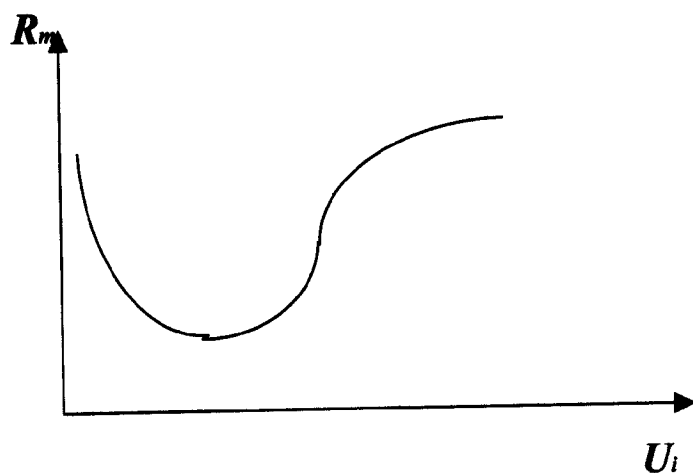
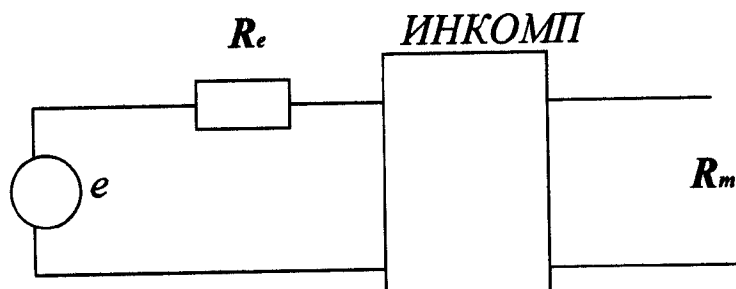


Рис. 1

Математическите изрази за определяне характеристиките на изменение на магнитната проницаемост са посочени по-горе. Магнитното съпротивление на ИНКОМПІ се определя съгласно израза

$$R_m = l_{med} / (\mu_0 \mu S)$$

На приложените чертежи са показани различни конструктивни решения на ИНКОМПІ с различно оформени шунтове, в зависимост от

предназначението на устройството – обикновен, прав, тороидален, двоен шунт. Във всички показани случаи шунтът е и магнитопровод със съответна бобина върху него.

Интерес представлява шунтът изпълнен на тороидална сърцевина, който е с две управляващи намотки, включени така, че да създадат кръгов магнитен поток.

Принципът на действие на ИНКОМП се базира на привеждането на феромагнетика в режим на дълбоко насищане с помоща на управляващите намотки, схден с процеса при магнитните усилватели.

Магнитопроводите (ядрата) на ИНКОМП се изчисляват и сглобяват съгласно методиките за инженерно проектиране на такъв вид устройства.

По време на работа, употребената мощност в управляващите намотки на ИНКОМП се разсейва като топлина.

Характеристиките на изменение магнитното съпротивление на ИНКОМП, позволяват той да бъде определен като електрически управляем магнитен нелинеен елемент, който е в състояние да осъществи най-различни преобразувания на магнетните потоци в магнитни вериги. Тъй като входът на ИНКОМП няма индуктивност, допустимо е използването на най-различни по форма управляващи напрежения(ток).

Друга особеност на тороидалния шунт е, че позволява пълното отделяне на комутирания магнитен поток и изолиране на изпълнителното устройство от въздействието на комутиращите полета.

В най-общия случай, работата на комутатора, базиран на метода на промяна магнитното съпротивление посредством промяна на магнитното проникане на магнитопровода, се свежда до два основни работни цикъла:

Цикъл №1, при който магнитното съпротивление R_{ms} на шунта е много по-малко от магнитното съпротивление на изпълнителното устройство R_d и комутирания магнитен поток е затворен през шунта на комутатора.

Цикъл №2, при който магнитното съпротивление на шунта R_{ms} е много по-голямо от магнитното съпротивление на изпълнителното устройство R_d , вследствие на което комутирания магнитен поток се пренасочва през изпълнителното устройство.

4. Описание на приложените фигури

На приложените чертежи са показани варианти на изпълнение на ИНКОМП в зависимост от функционалното предназначение – като суматор на магнитни потоци или като сепаратор и комутатор на постоянен магнитен поток.

На Фиг.1 и Фиг.2 са дадени примери на ИНКОМП, чието предназначение е да сумира и комутира магнитния поток на постоянен магнит, като Фиг.1 отразява процеса преди подаването на управляващо напрежение U_c . А на Фиг.2 – когато е подаден такъв управляващ импулс. Посоченото примерно устройство се състои от магнитен шунт(3), с навита върху него управляваща намотка (4), постоянен магнит(5), полюси на ИНКОМП(2), магнитопровод на изпълнителното устройство(1), както и работен прорез за регулиране на магнитното съпротивление(6). В този случай сърдечникът на шунта на ИНКОМП(3) е призматичен, а не тороидален.

На Фиг.3 и Фиг.4 са показани други два варианта на ИНКОМП, но с тороидален магнитопровод на шунта(3). Предназначението на този вариант е да отдели магнитен поток от постоянен магнит(5) и да го насочи към изпълнително(работно) устройство(1), в случая дросел. На Фиг.3 е отразен моментът преди подаването на управляващо напрежение, т.е. $U_c = 0$, както и магнитният поток на постоянния магнит(Φ_{pm}), затворен през тороидалния шунт(3).

На Фиг.4. е показан моментът след подаването на управляващото напрежение, т.е., когато $U_c \neq 0$, а магнитният поток на постоянния магнит се затваря вече през магнитопровода на работното устройство(1). На Фиг.5 и Фиг.6 са показани чертежите на друг вид ИНКОМП, чиято задача е отново да отдели и пренасочи магнитния поток на постоянния магнит(5) през изпълнителното(работното) устройство (1). Отново са

отразени моментите преди и след подаването на управляващите импулси в управляващите намотки на тороидалния шунт. Разликата тук е, че постоянния магнит (5) е разположен вътре в тороидалният електромагнитен шунт(3) на ИНКОМП, като се използва ефекта на перпендикулярните вектори на магнитния поток за отделянето на потока на постоянния магнит(5).

5.Пример за изпълнение

Като примери за изпълнение са Фиг.3 , Фиг.4, където предназначението на ИНКОМП е, посредством метода за управление на магнитен поток чрез промяна на магнитната проницаемост и магнитното съпротивление, да бъде пренасочван магнитният поток на постоянния магнит(5) към изпълнителното(работното) устройство(1), с цел извършване на определена работа. В случая – генериране(индуциране) на електроенергия. Тороидалният магнитопровод на шунта (3) се подбира така, че магнитната му проницаемост да приема минимална стойност($\mu \rightarrow 1$), а от там и магнитното съпротивление на магнитопровода(3) да клони към максимална стойност ($R_{ms} \rightarrow R_{msmax}$) при ниски стойности на напрегатостта на магнитното поле H . Намотките на тороидалния шунт се свързват така, че в тороида да се формира кръгов непрекъснат магнитен поток, т.е. свързването става като за последователна работа. Препоръчително е за работа в импулсен режим импулсите да са правоъгълни, със стръмен фронт и минимална продължителност, съобразена с възможностите на магнитопровода. Конкретните разчети по отношение сечение на магнитопровода, проводник, брой намотки и др.п. се извършва съгласно инженерната методика за проектиране на импулсни устройства.

Характеристиките на използвания постоянен магнит(5) се избират в зависимост от работните условия и предназначението на устройството.

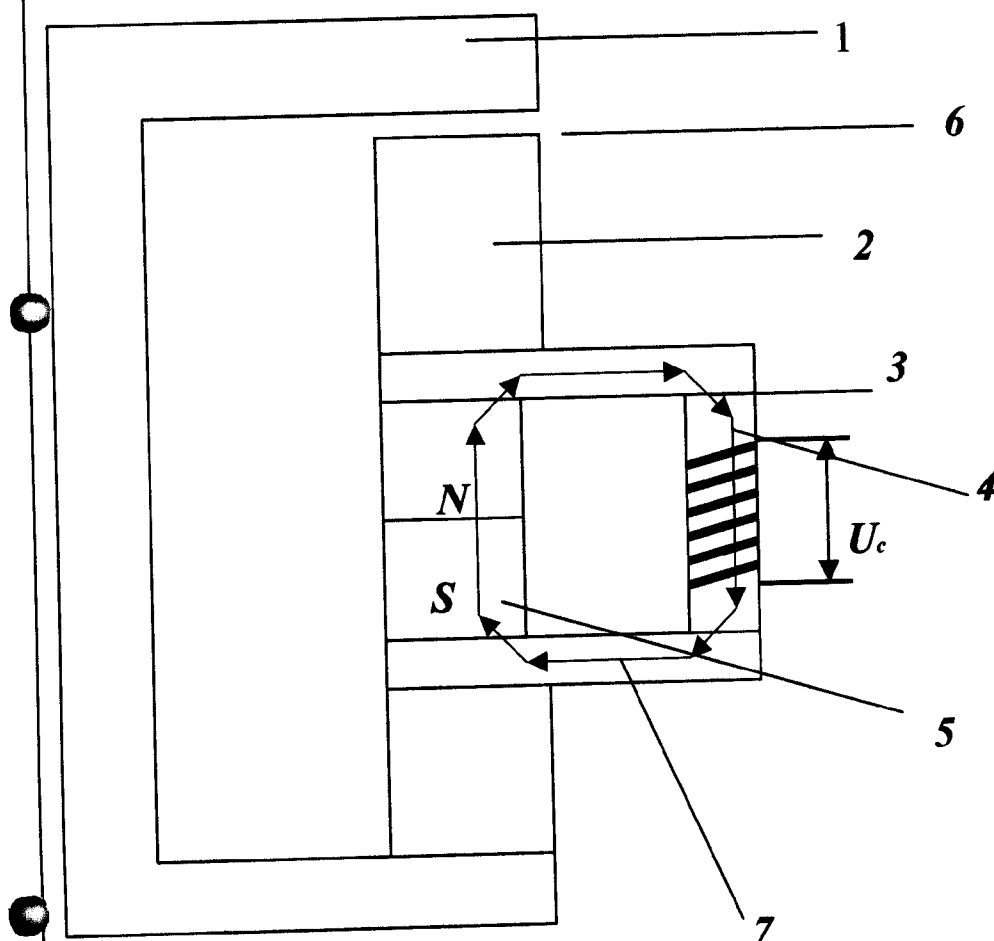
След подаването на управляващо напрежение(импулс), настъпва насищане на тороида(3) от кръговия магнитен поток, което води до увеличаване на магнитното съпротивление. Магнитното съпротивление на шунта става много по-голямо от това на работния отвор(6), вследствие на което магнитният поток на постоянния

магнит(5) е пренасочен под формата на магнитен импулс през изпълнителното(работното) устройство(1) и се индуцира е.д.с. Прекратяването на управляващия импулс води до повторното затваряне магнитният поток на постоянния магнит(5) през тороида. Честотата на повторение на циклите е в зависимост от свойствата на използваните материали.

ПАТЕНТНИ ПРЕТЕНЦИИ

- ✓ 1. **Методът за управление на магнитни потоци чрез магнитен шунт характеризиращ се с намаляване или увеличаване магнитната проницаемост на шунта и увеличаване или намаляване на неговото магнитно съпротивление чрез изменение на магнитна индукция или напрегнатост на магнитното поле в магнитопровода на шунта.**
- ✓ 2. **ИНКОМП с тороидален, подобен или друг магнитен шунт, използващ методът посочен в Патентна претенция №1 и работещ като комутиращо устройство на магнитен поток от постоянен магнит.**
3. **ИНКОМП с тороидален, подобен или друг магнитен шунт, използващ методът в Патентна претенция №1 и работещ като комутиращо устройство на магнитен поток от постоянен електромагнит.**
4. **ИНКОМП с тороидален, подобен или друг магнитен шунт, използващ методът посочен в Патентна претенция №1 и работещ като комутиращо устройство на променлив магнитен поток.**

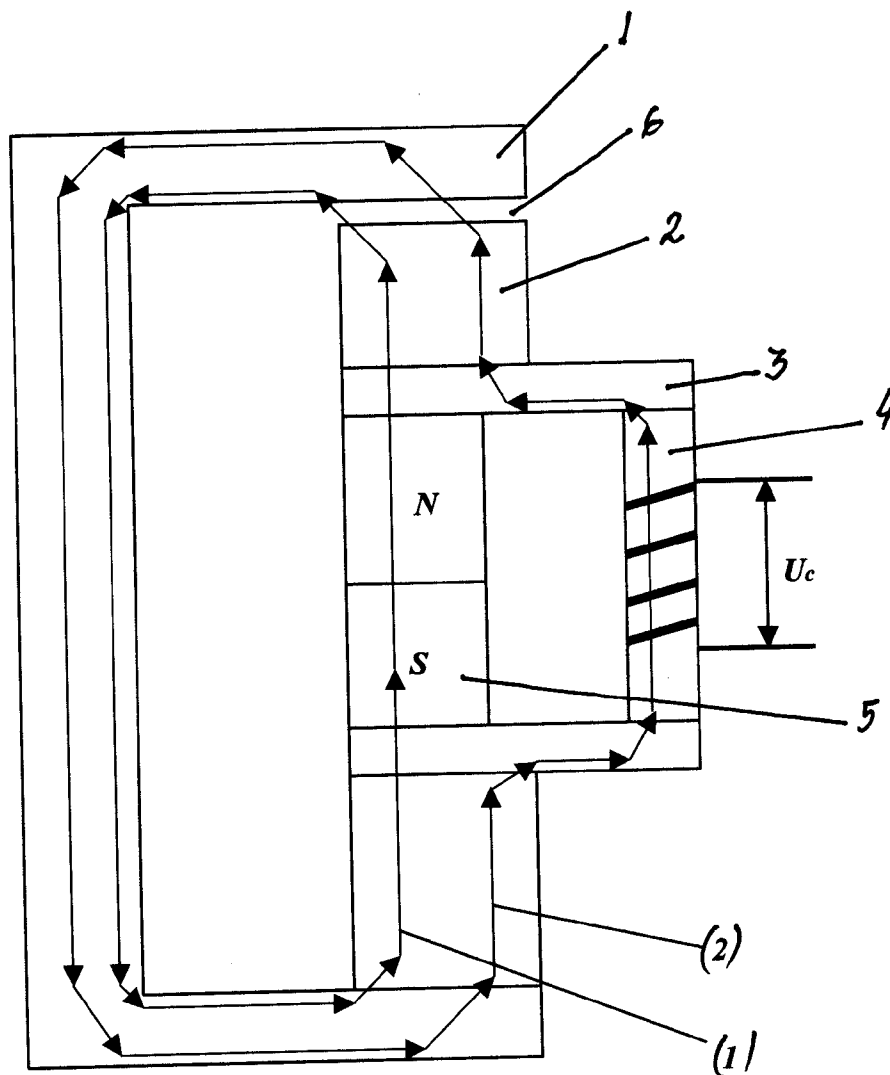
Цикъл № 1 - $R_{ms} \ll R_d$



Фиг. 1

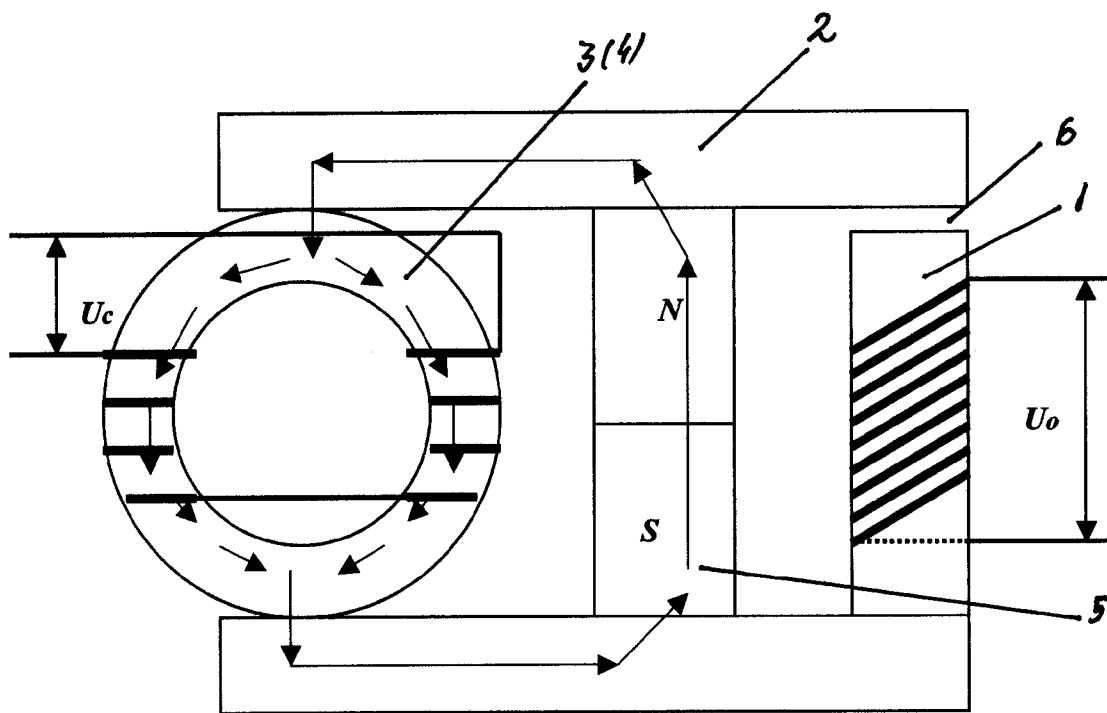
1 – магнитопровод на изгълнителното устройство; 2 – полюси на ИНКОМП; 3 – магнитопровод на шунта; 4 – електромагнит на шунта; 5 – постоянен магнит; 6 – работен прорез за регулиране на магнитно съпротивление; 7 – магнитен поток на постоянния магнит при $U_c = 0$.

Цикъл №2 - $R_{ms} \gg R_d$

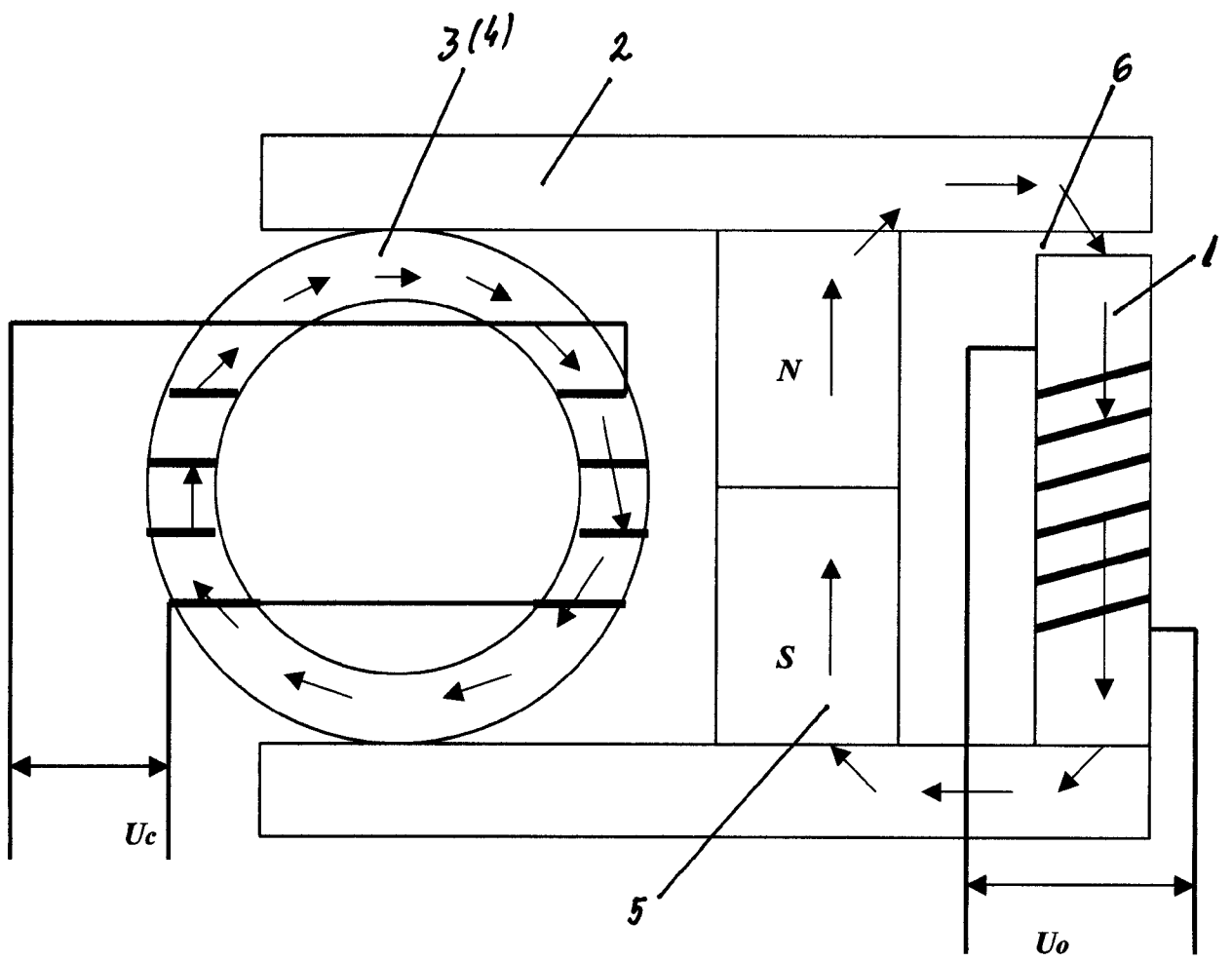


Фиг. 2

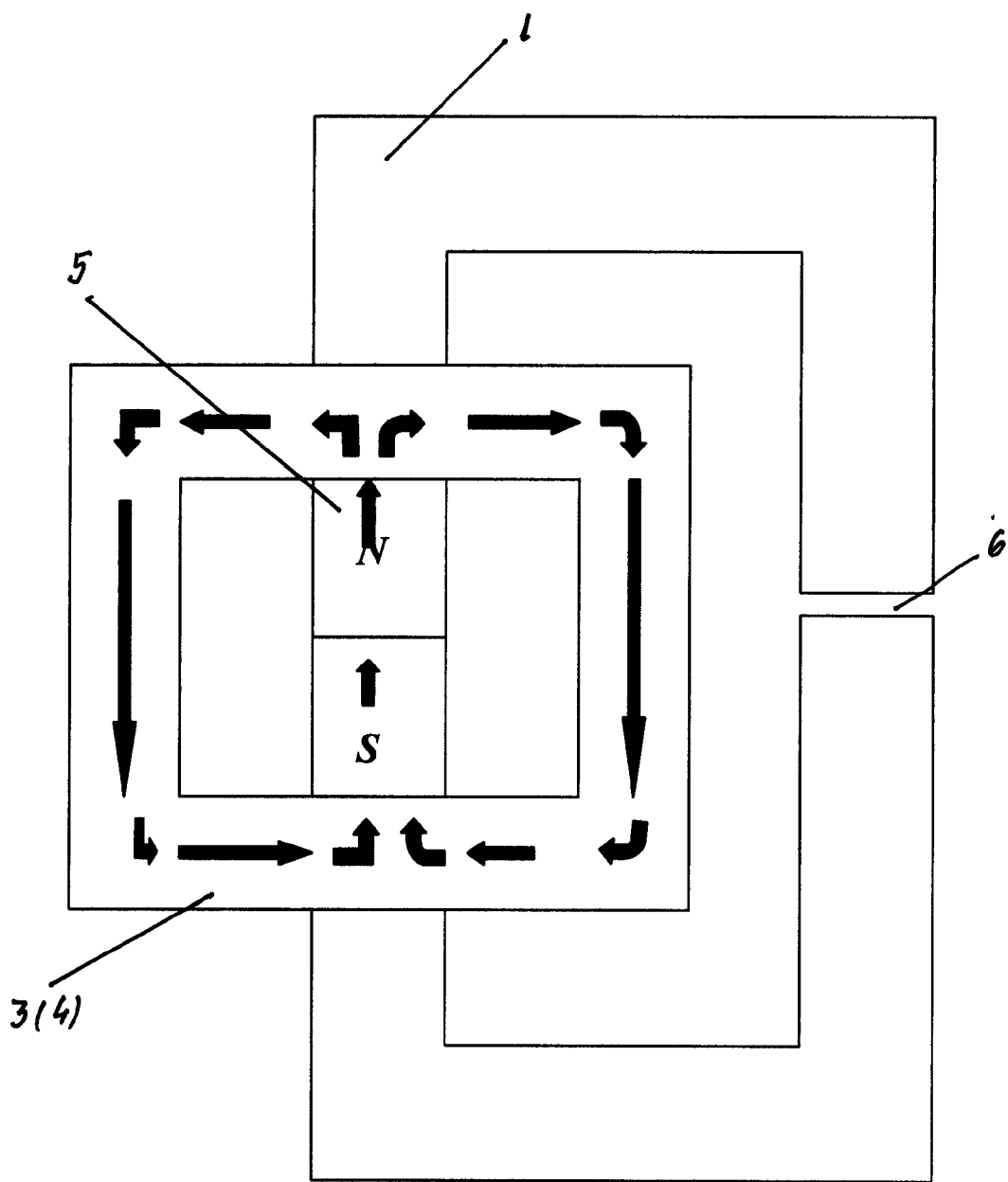
(1) - Магнитен поток на постоянния магнит при $U_c \neq 0$
(2) - магнитен поток на електромагнита при $U_c \neq 0$



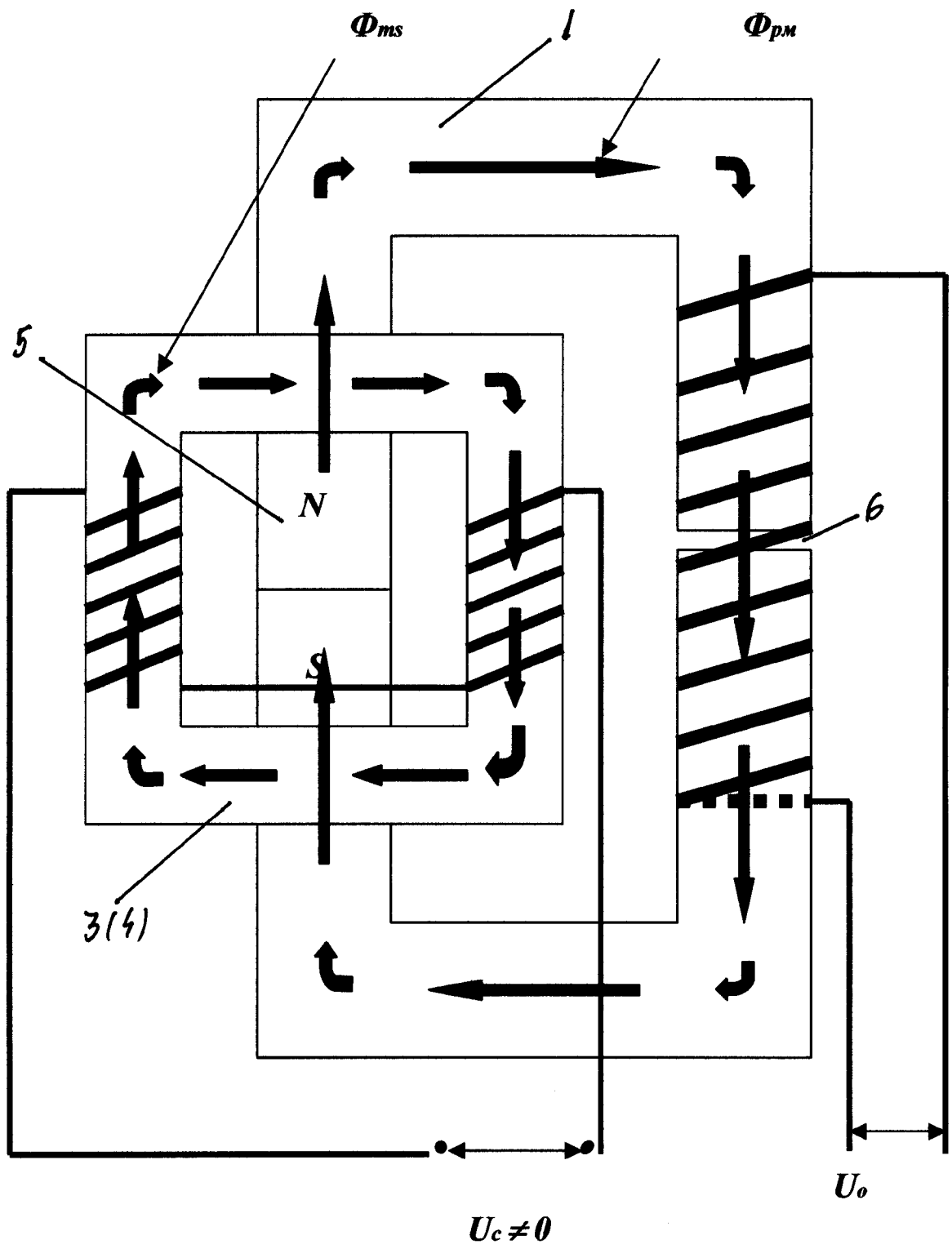
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6