



ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 99044

(22) Заявено на 15.09.94

(24) Начало на действие
на патента от

Приоритетни данни

(31) 230162 (32) 16.09.93 (33) JP

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 7 на 28.07.95

(45) Отпечатано на 31.03.98

(46) Публикувано в бюлетин № 12
на 30.12.97(56) Информационни източници:
US 4751486

(62) Разделена заявка от рег. №

(73), (72) Патентоприетател(и) и
изобретател(и):KONEI MINATO
TOKYO (JP)(74) Представител по индустриална
собственост: Фани Владимирова Божинова,
1000 София, ул. "Кърниградска" 17

(86) № и дата на РСТ заявка:

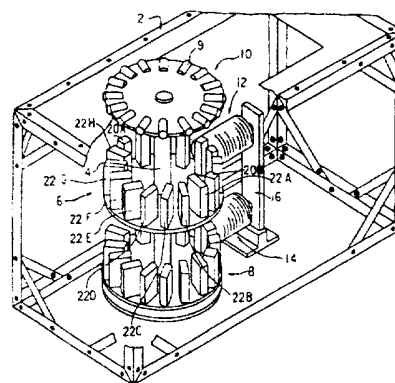
(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) РОТАЦИОННО МАГНИТНО УСТРОЙСТВО

(57) Ротационното магнитно устройство се състои се от въртящ се вал с първи ротор, прикрепен към вала, и втори ротор. По периферията на двата ротора, на равни интервали, са разположени еднакъв брой магнитни елементи по такъв начин, че полярността им по периферията е от един и същи тип, при което магнитните елементи са плоски магнити и са така ориентирани, че нормалата на всеки от тях съдържа определен ъгъл с радиуса, прекаран към точката, определяща местоположението на магнитния елемент по периферията на горната повърхност на съответния ротор. Вторият ротор (8) е разположен на същия вал (4), на който е разположен първият ротор (6), като върху повърхностите (24) на двата ротора (6, 8) равномерно са разположени средства за балансиране на въртенето (20А, 20В,...20Н). Срещу двата ротора (6, 8) са разположени

съответно първо (12) и второ (14) електромагнитно средство за създаване на магнитно поле, насочено срещу магнитното поле на средствата (22А, 22В,...22Н) по първия (6) и по втория (8) ротор. Електромагнитните средства (12, 14) са магнитно свързани и захранвани в синхрон с въртенето на роторите (6, 8).

8 претенции, 6 фигури



(54) РОТАЦИОННО МАГНИТНО УСТРОЙСТВО

Област на приложение

Настоящото изобретение се отнася до ротационно магнитно устройство, по-специално до устройство, използващо силите на отблъскване между постоянен магнит и електромагнит.

Състояние на техниката

В един обикновен електродвигател роторът представлява котва с намотки, а статорът е постоянен магнит, при което се създава електрическо поле. При този тип електродвигател токът обикновено протича по намотките на котвата, която се върти. При това част от енергията се отделя като топлина и не се получава достатъчно ефективно генериране на двигателна сила. Това от своя страна води до неефективно получаване на магнитни сили от постоянния магнит.

Освен това тъй като в обикновения електродвигател котвата се състои от намотки, инертният момент не може да бъде много висок и не може да се получи достатъчно голям въртящ момент.

Известно е ротационно магнитно устройство, което до известна степен преодолява описаните по-горе проблеми /1/. Известното устройство се състои от: първи ротор, втори ротор, разположен на определено разстояние до първия ротор, и средства, осигуряващи синхронното въртене на двата ротора в противоположни посоки. По периферията на двата ротора на равни интервали са разположени еднакъв брой магнитни елементи - постоянни магнити, по такъв начин, че полярността им по периферията е от един и същи тип. Освен това магнитните елементи са така ориентирани, че нормалата на всеки от тях съдържа определен ъгъл с радиуса, прекаран през точката по периферията на горната повърхност на съответния ротор, определяща местоположението на магнитния елемент. Всеки магнитен елемент от първия ротор образува двойка със съответен най-близък срещулежащ магнитен елемент от втория ротор. Двойките магнитни елементи са формирани по такъв начин, че тези от първия ротор се движат с постоянен изпреварващ ъгъл по посока на движението на ротора спрямо тези от втория ротор.

При съвместното въртене на двата ротора магнитните елементи от всяка двойка се приближават с едноименните си полюси, при което се създава магнитна сила на отблъскване, генерираща въртящ момент за въртене на първия ротор в една посока, а на втория ротор - в обратна посока.

Известното устройство съдържа и превключвател за смяна на поляритета на поне един магнитен елемент от поне една двойка магнитни елементи. Освен това поне един магнитен елемент на всеки ротор е електромагнит, който може да се използва и като превключвател на поляритета, а останалите магнитни елементи са постоянни магнити.

Недостатък на известното устройство е сравнително ниският коефициент на полезно действие при преобразуване на енергията. Въртящият момент на електродвигателя не може да бъде достатъчно голям. Управлението и синхронизацията на въртене на двата ротора се извършва трудно и с недостатъчно висока точност.

Същност на изобретението.

Като се имат предвид описаните по-горе недостатъци, задача на настоящото изобретение е да се осигури ротационно магнитно устройство, при което енергията за въртене да се получава с по-висока ефективност от постоянен магнит с минимално количество електрическа енергия, като управлението на въртенето да се осъществява сравнително лесно.

В описанието терминът ротационно магнитно устройство означава електродвигател, като поради общото му предназначение за получаване на въртяща сила от магнитните сили на постоянните магнити, той ще се свързва с ротационно устройство, използващо магнитните сили.

Съгласно един аспект на настоящото изобретение, осигурено е ротационно магнитно устройство, съдържащо въртящ се вал с първи ротор, прикрепен към вала, и втори ротор. По периферията на двата ротора на равни интервали са разположени еднакъв брой магнитни елементи по такъв начин, че полярността им по периферията е от един и същи тип. Магнитните елементи са плоски магнити и са така ориентирани, че нормалата на всеки от тях съдържа определен ъгъл с радиуса, прекаран към точката, определяща местоположени-

ето на магнитния елемент по периферията на горната повърхност на съответния ротор. Съгласно изобретението вторият ротор е разположен на същия вал, на който е разположен и първият ротор. Върху повърхностите на двата ротора равномерно са разположени средства за балансиране на въртенето, а срещу двата ротора са разположени съответно първо и второ електромагнитно средство за създаване на магнитно поле, насочено срещу магнитното поле на магнитните средства по първия и по втория ротор. Първото и второто електромагнитно средство са магнитно свързани и се захранват в синхрон с въртенето на магнитните ротори.

Съгласно един аспект на настоящото изобретение върху магнитните ротори е разположен датчик за определяне на положението им при тяхното въртене за съответно включване и изключване на захранването на първото и второто електромагнитно средство за определен период от време. Средствата за балансиране на въртенето са направени от немагнитен материал.

Съгласно друг аспект на изобретението устройството съдържа въртящ се вал с ротор, прикрепен към вала, като по периферията на ротора на равни интервали са разположени еднакъв брой магнитни елементи по такъв начин, че полярността им по периферията е от един и същи тип, при което магнитните елементи са плоски магнити и са така ориентирани, че нормалата на всеки от тях съдържа определен ъгъл с радиуса, прекаран към точката, определяща местоположението на магнитния елемент по периферията на горната повърхност на ротора. Върху повърхността на ротора равномерно са разположени средства за балансиране на въртенето, а срещу ротора е разположено електромагнитно средство за създаване на магнитно поле, насочено срещу магнитното поле на магнитните средства по ротора. Електромагнитното средство се захранва в синхрон с въртенето на магнитния ротор.

Съгласно друг аспект на изобретението магнитните средства по роторите могат да се заменят с електромагнити, а електромагнитните средства - с постоянни магнити.

Естеството, принципът на действие и полезността на изобретението се поясняват от следващото подробно описание, разглеждано

в съответствие с приложените чертежи.

Описание на чертежите

На фиг. 1 е показан изглед в перспектива, схематично илюстриращ ротационното магнитно устройство съгласно едно изпълнение на настоящото изобретение;

На фиг. 2 е показан изглед от страни на ротационното магнитно устройство съгласно фиг. 1;

На фиг. 3 е показан сечение на ротора на ротационното магнитно устройство, илюстрирано на фигури 1 и 2;

На фиг. 4 е показана електрическата схема в ротационното магнитно устройство, показано на фиг. 1;

На фиг. 5 е показан разрез на разпределението на магнитното поле между ротора и електромагнита на ротационното магнитно устройство от фиг. 1 и 2; и

Фиг. 6 представлява обяснителен чертеж, илюстриращ въртящия момент, който предизвиква въртенето на ротора на ротационното магнитно устройство, показано на фигури 1 и 2.

Описание на предпочитаното изпълнение

Магнитните полета, създадени от електромагнита и от постоянния магнит на ротора, се отблъскват. Освен това магнитното поле на постоянния магнит се деформира под влияние на магнитните полета на съседните постоянни магнити и на това на електромагнита. Така между тях се създава въртящ момент, който завърта ротора. Тъй като роторът има голяма инерционност, при въртенето скоростта му нараства поради инерционната и въртящата сила.

Ротационното магнитно устройство съгласно едно изпълнение на изобретението е описано в съответствие с приложените фигури.

На фигури 1 и 2 схематично е представено ротационно магнитно устройство съгласно едно изпълнение на настоящото изобретение. Както е показано на фиг. 1, в ротационното магнитно устройство, въртящ се вал 4 е свързан с възможност за въртене към рамка 2 чрез лагери 5. Към въртящия се вал 4 са прикрепени първи магнитен ротор 6 и втори магнитен ротор 8, от които се получават сили на въртене, и въртящо се тяло 10, върху което надлъжно са монтирани множество магнити 9 с цилиндрична форма за получаване на енергия от силите на въртене. Те са прикрепени по такъв

начин, че могат да се въртят с въртящия се вал 4. Първият 6 и вторият 8 магнитен ротор са разположени в магнитна междина, образувана от разположени срещу тях съответно първи 12 и втори 14 електромагнит, монтирани на ярем 16, оформящ магнитния път. Първият и вторият електромагнит 12 и 14 се захранват в синхрон с въртенето на магнитните ротори 6 и 8 по начин, който ще бъде обяснен по-подробно по-долу.

Както се вижда на фиг. 3, върху дискообразните повърхности на първия и втория ротор 6 и 8 са разположени множество плоски магнити - 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H, създаващи магнитно поле за получаване на сили на въртене, както и средства - 20A, 20B, 20C, 20D, 20E, 20F, 20G, 20H, от немагнитен материал за балансиране на въртенето на магнитните ротори 6 и 8. В настоящото изпълнение на изобретението върху дискообразната повърхност 24 на всеки от роторите 6 и 8 плоските магнити от 22A до 22H са разположени на равни разстояния в половината от външната периферна област, а средствата за балансиране 20A до 20H заемат другата половина от външната периферна област.

Както се вижда на фиг. 3, всеки от плоските магнити 22A до 22H е така разположен, че нормалата на всеки от тях - I склучва определен ъгъл със съответния радиус II, прекаран през точката по периферията на горната повърхност 24 на съответния ротор, определяща местоположението на магнитния елемент. В това изпълнение за ъгъла D се приемат стойностите 30° и 56° . Подходящият ъгъл се избира в зависимост от радиуса на дискообразната повърхност 24 и броя магнити, разположени върху нея, като се вземе предвид напрегнатостта на магнитното поле на постоянните магнити, както това се определя и при известното решение.

Както е показано на фиг. 2, от гледна точка на ефективното използване на магнитното поле, за предпочитане е плоските магнити 22A до 22H върху първия магнитен ротор 6 да са разположени със северните полюси навън, докато съответните магнити върху втория магнитен ротор 8 са разположени с южните си полюси навън.

Извън първия и втория магнитен ротор 6 и 8 в магнитната междина се намират съответно първият и вторият електромагнит 12 и 14.

При подаване на енергия към тях, те създават магнитно поле със същата полярност като съответните плоски магнити 22A до 22H, така че двете двойки полета се отблъскват. С други думи, както е показано на фиг. 2, тъй като магнитите 22A до 22H върху първия ротор 6 са със северните си полюси навън, то първият електромагнит 12 се захранва така, че страната му, намираща се върху ротора 6, е със северна полярност. Аналогично, тъй като плоските магнити 22A до 22H върху втория ротор 8 са с южните си полюси навън, то вторият електромагнит 14 се захранва така, че страната му, намираща се срещу магнитите 22A до 22H, е с южна полярност. По този начин двата електромагнита 12 и 14, магнитно свързани чрез ярема 16, са така поляризиращи, че страните им, разположени срещу съответните ротори 6 и 8, са с противоположна полярност. Следователно, магнитните полета, създадени от електромагнитите 12 и 14, могат да се използват ефективно.

Съгласно фиг. 3, при въртене на плоските магнити 22A до 22H на двата ротора в посока, означена със стрелка 32, започва подаване на енергия при преминаване на първия магнит 22A. По-точно, при посока на въртене, означена с 32, електромагнитът 12 или 14 се зарежда, когато началната точка S_0 , намираща се между първия и втория плосък магнит 22A и 22B, съвпадне с центъра R_0 на електромагнита 12 или 14. Освен това, както е отбелязано на фиг. 3, при посока на въртене 32 на плоските магнити 22A до 22H, първият и вторият магнитен ротор 6 и 8 се дезактивират след преминаването на последния плосък магнит 22H. При това изпълнение крайната точка E_0 е симетрично разположена спрямо началната точка S_0 на въртящата се дискообразна повърхност 24. Когато крайната точка E_0 съвпадне с центъра R_0 на електромагнита 12 или 14, захранването на съответния електромагнит се прекъсва. Както ще бъде пояснено по-нататък, ако центърът R_0 на електромагнита 12 или 14 се намира на произволно място между началната точка S_0 и крайната точка E_0 , магнитните ротори 6 и 8 започват да се въртят, когато съответните им плоски магнити 22A до 22H се разположат срещу електромагнитите 12 и 14.

На първия 6 или втория ротор 8 се слага датчик 30, напр. микропрекъсвач, за опре-

деляне на положението им при въртене. При използване на микропрекъсвач като датчик 30 за определяне на положението при въртенето, мястото за контакт може да се премества по въртящата се дискообразна повърхност 24. При началната S_0 и крайната E_0 е предвидено стъпало, така че между тях контактът на превключвателя е затворен. В този случай периферната област между тези две точки се издава извън другите периферни области на въртящата се дискообразна повърхност 24. Очевидно е, че вместо микропревключвател, в качеството на датчик за определяне на положението при въртенето може да се използва фотодатчик.

Както е показано на фиг. 4, намотките на електромагнитите 12 и 14 са свързани с източник на постоянно напрежение 42 чрез подвижния контакт на реле 40, свързано последователно с намотките. Веригата на последователно свързаните реле 40 (соленоид) и датчик 30 (или микропревключвател) е свързана към източника на постоянно напрежение 42. Освен това, за икономия на напрежение, към този източник е свързано и зареждащо устройство 44, като напр. слънчев фотоеlement. За предпочитане е източникът на постоянно напрежение 42 да се зарежда непрекъснато чрез слънчева или друг вид енергия.

При ротационното магнитно устройство съгласно фиг. 1 и 2, разпределението на магнитното поле, показано на фиг. 5, става между плоските магнити 22А до 22Н върху всеки от роторите 6 и 8 и съответно разположените срещу тях електромагнити 12 и 14. При захранване на електромагнита 12 или 14, магнитното поле на този от магнитите 22А до 22Н, който се намира срещу съответния електромагнит 12 или 14, се деформира в надлъжно направление в съответствие с посоката на въртене. По този начин се получават сили на отблъскване. Очевидно е, че при деформацията на магнитното поле, силата на отблъскване има по-голяма компонента в надлъжно или в перпендикулярно направление, при което се създава въртящ момент в посока на въртене, обозначена със стрелката 32. По аналогичен начин се деформира магнитното поле на плоския магнит от набора магнити 22А до 22Н, който след това навлиза в полето на електромагнита 12 или 14. Тъй като той се движи към противоположния полюс на предходния пло-

сък магнит, полето му се деформира в още по-голяма степен и се сплесква. Това означава, че силата на отблъскване между плоските магнити 22А до 22Н, навлезли вече в полето на електромагнита 12 или 14, е по-голяма от силата на отблъскване между следващия навлизащ плосък магнит и електромагнита 12 или 14. В резултат на това въртящата сила с посока на въртене, означена със стрелката 32, завърта дискообразната повърхност 24, която поради тази въртяща сила продължава да се върти от инерционните сили дори и след прекъсване на захранването - след като крайната точка E_0 съвпадне с центъра R_0 на електромагнита 12 или 14. Колкото по-голяма е инерционната сила, толкова по-плавно е въртенето.

Както е показано на фиг. 6 в началния етап на въртенето на въртящата се дискообразна повърхност 24 се предава ъглов момент. В началото, когато полюсът М на един движещ се плосък магнит е леко отместен по посока на въртене спрямо полюса М' на един електромагнит, който е в стационарно положение, между тях действа сила на отблъскване. При това се създава ъглов въртящ момент Т съгласно формулата:

$$T = F \cdot a \cdot \cos(\alpha - \beta),$$

където: а е константа; F е силата на отблъскване; α е ъгълът между линията, свързваща полюса М' на електромагнита с центъра на въртящия се ротор, и перпендикуляра към линията, свързваща полюса на електромагнита М' и полюса на най-близкия срещулежащ плосък магнит; β е ъгълът между радиуса към движещия се плосък магнит и линията, свързваща центъра на въртящия се ротор и полюса на електромагнита М'.

Ъгловият въртящ момент Т предизвиква въртене на дискообразната повърхност 24, като скоростта ѝ постепенно нараства поради инерционния момент. Това позволява получаването на голяма движеща сила на въртене. След установяване на стабилно въртене се индуцира ЕДС в бобината на електромагнита (непоказана) чрез придвижването ѝ към тялото 10, което се върти заедно с дискообразната повърхност 24. Тази ЕДС може да се използва за различни цели.

Този механизъм на въртене е основан на принципа на въртене в ротационното магнитно устройство, описан в JP 61868/1993 (US 4751486) от същия изобретател. По този начин,

дори електромагнитът за единия от роторите на ротационното магнитно устройство, описано в този патент, да е фиксиран, той ще се върти в съответствие с описания тук принцип.

Броят на плоските магнити 22А до 22Н може да не е ограничен до 8, както е показано на фиг. 1 и 3. Могат да се използват произволен брой магнити. В описаното изпълнение, въпреки че плоските магнити 22А до 22Н са разположени на половината от периферна област на дискообразната повърхност 24, а средствата за балансиране 20А до 20Н - по другата половина, магнитите може да се намират и върху други области на дискообразната повърхност 24. За предпочитане е балансиращите средства да са разположени по част от периферната област на дискообразната повърхност. Не е задължително противотежестите да са оформени като отделни блокове, те могат да бъдат и една пластина, простираща се по външната периферна област на дискообразната повърхност. Освен това в описаните изпълнения конструкцията позволява зареждането на електромагнитите да става за определен период от време за всяко завъртане на дискообразната повърхност. Конструкцията обаче може да се направи и така, че при по-голям брой ротации зареждането на електромагнитите да става за всяко завъртане на диска, започвайки от второто (всяко второ завъртане).

Освен това в описаното изпълнение постоянните магнити са плоски магнити, но могат да се използват и други видове постоянни магнити. В качеството на постоянен магнит може да бъде използван всякакъв вид магнит, стига множеството еднотипни полюси да бъде разположено по външната повърхност на вътрешната периферия, а множеството полюси от другия тип да бъде разположено по вътрешната периферна повърхност на дискообразната повърхност, така че двойките съответни противоположни магнитни полюси да бъдат разположени под ъгъл спрямо радиуса R , както е показано на фиг. 3.

Въпреки, че върху роторите 6 и 8 са монтирани плоски магнити 22А до 22Н, те могат да бъдат електромагнити с противоположна полярност или постоянни магнити.

Възможно е освен това устройството да съдържа само единия ротор 6 с разположени върху него плоски магнити 22А до 22Н и балансиращи средства 20А до 20Н по определе-

ния по-горе начин, и един срещулежащ електромагнит 12.

Съгласно ротационното магнитно устройство на настоящото изобретение, от постоянни магнити може ефективно да се получи енергия. Това е възможно поради минимизирането на тока, захранващ електромагнитите, така че към тях се подава само необходимото количество електрическа енергия.

Патентни претенции

1. Ротационно магнитно устройство, състоящо се от: въртящ се вал с първи ротор, прикрепен към вала; втори ротор; като по периферията на двата ротора на равни интервали са разположени еднакъв брой магнитни елементи по такъв начин, че полярността им по периферията е от един и същи тип, при което магнитните елементи са плоски магнити и са така ориентирани, че нормалата на всеки от тях склучва определен ъгъл с радиуса, прекран към точката, определяща местоположението на магнитния елемент по периферията на горната повърхност на съответния ротор, характеризиращо се с това, че вторият ротор (8) е разположен на същия вал (4), на който е разположен първият ротор (6), като върху повърхностите (24) на двата ротора (6, 8) равномерно са разположени средства за балансиране на въртенето (20А, 20В, ... 20Н), а срещу двата ротора (6, 8) са разположени съответно първо (12) и второ (14) електромагнитно средство за създаване на магнитно поле, насочено срещу магнитното поле на магнитните средства (22А, 22В, ... 22Н) по първия (6) и по втория (8) ротор, като първото (12) и второто (14) електромагнитно средство са магнитно свързани и са захранвани в синхрон с въртенето на магнитните ротори (6, 8).

2. Ротационно магнитно устройство съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че върху магнитните ротори (6, 8) е разположен датчик (30) за определяне на положението им при тяхното въртене за съответно включване и изключване на захранването на първото (12) и второто (14) електромагнитно средство за определен период от време.

3. Ротационно магнитно устройство съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че средствата за балансиране на въртенето (20А, 20В, ... 20Н) са направени от немагнитен материал.

4. Ротационно магнитно устройство, състоящо се от: въртящ се вал с ротор, прикрепен към вала, като по периферията на ротора на равни интервали са разположени еднакъв брой магнитни елементи по такъв начин, че поляризацията им по периферията е от един и същи тип, при което магнитните елементи са плоски магнити и са така ориентирани, че нормалата на всеки от тях съдържа определен ъгъл с радиуса, прекаран към точката, определяща местоположението на магнитния елемент по периферията на горната повърхност на ротора, характеризиращо се с това, че върху повърхността (24) на ротора (6) равномерно са разположени средства за балансиране на въртенето (20А, 20В,...20Н), а срещу ротора (6) е разположено електромагнитно средство (12) за създаване на магнитно поле, насочено срещу магнитното поле на магнитните средства (22А, 22В,...22Н) по ротора (6), като електромагнитното средство (12) са захранва в синхрон с въртенето на магнитния ротор (6).

5. Ротационно магнитно устройство съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че върху магнитния ротор (6) е разположен датчик (30) за определяне на положението му при въртенето за съответно включване и изк-

лючване на захранването на електромагнитното средство (12) за определен период от време.

5 6. Ротационно магнитно устройство съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че средствата за балансиране на въртенето (20А, 20В,...20Н) са направени от немагнитен материал.

10 7. Ротационно магнитно устройство съгласно претенции от 1 до 3, характеризиращо се с това, че магнитните средства (22А, 22В,...22Н) по роторите (6, 8) могат да се заменят с електромагнити, а електромагнитните средства (12, 14) могат да се заменят с постоянни магнити.

15 8. Ротационно магнитно устройство съгласно претенции от 4 до 6, характеризиращо се с това, че магнитните средства (22А, 22В,...22Н) по ротора (6) могат да се заменят с електромагнити, а електромагнитното средство (12) може да се замени с постоянен магнит.

Приложение: 6 фигури

Литература

1. US 4 751 486.

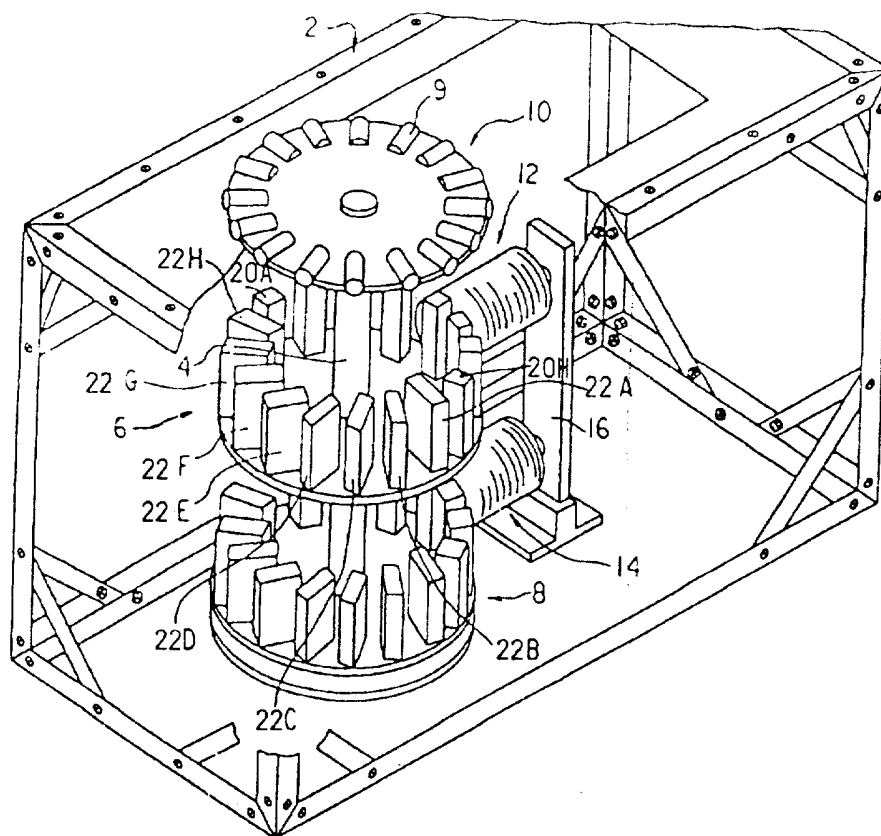
Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: Ел.Панова

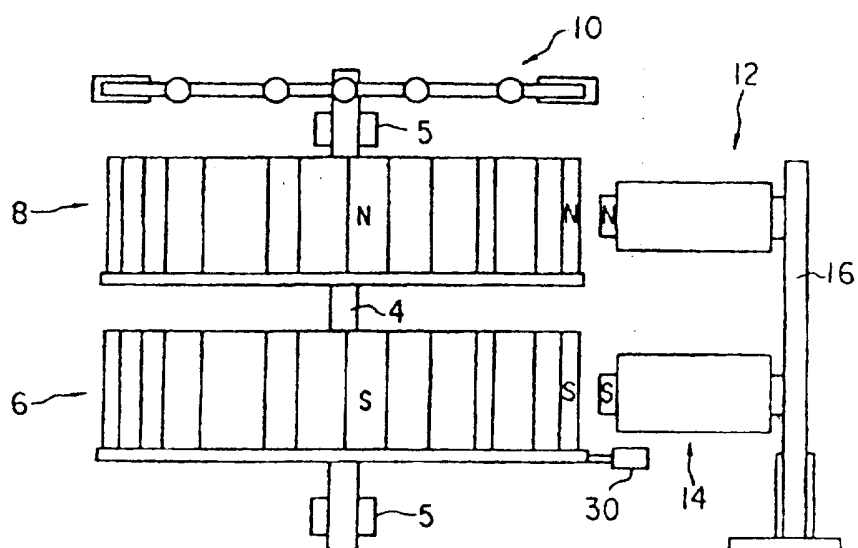
Редактор: Е.Синкова

Пор. 38780

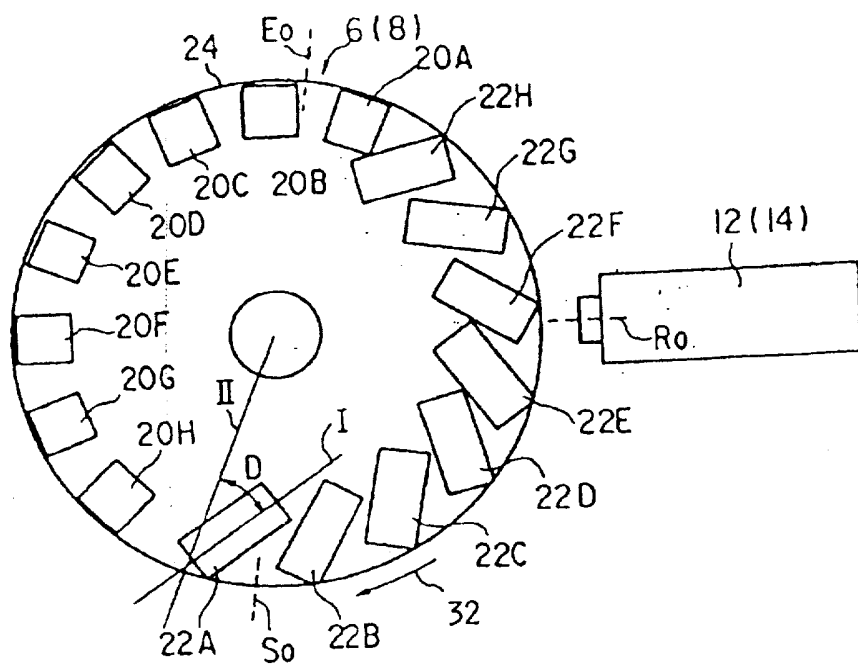
Тираж: 40 СР



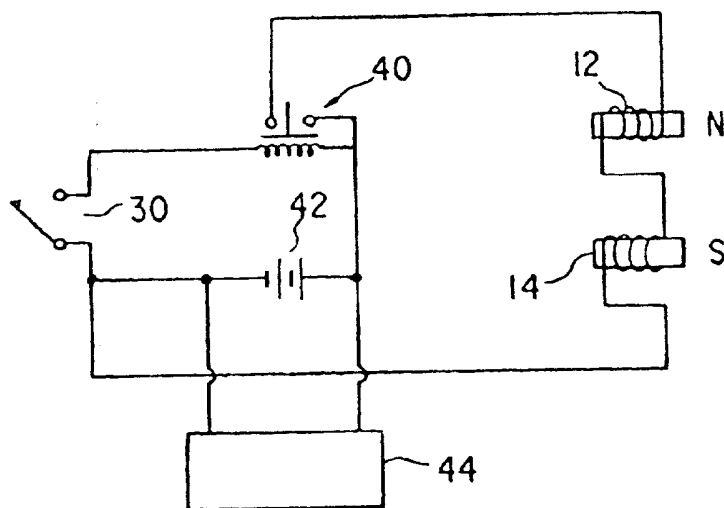
ФИГ. 1



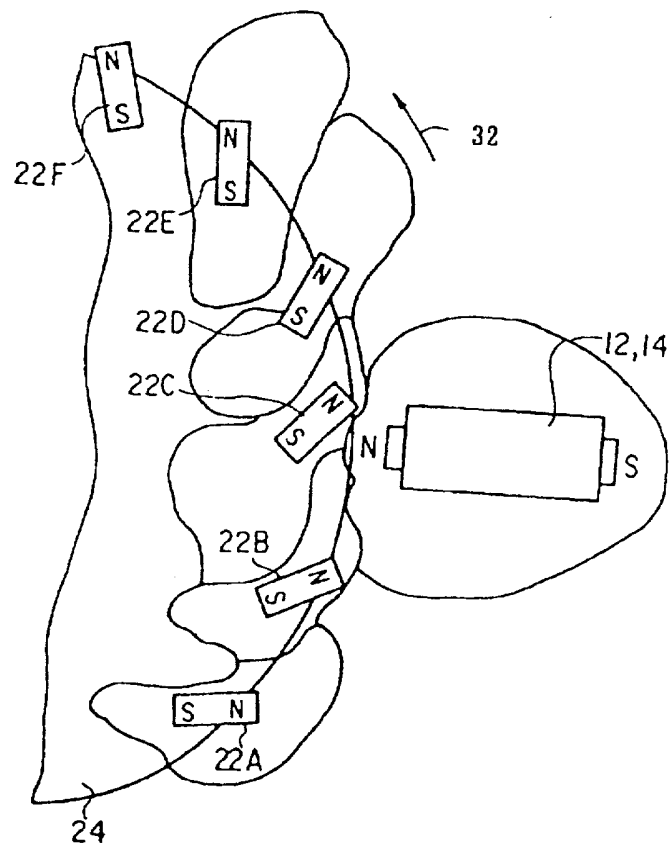
ФИГ. 2



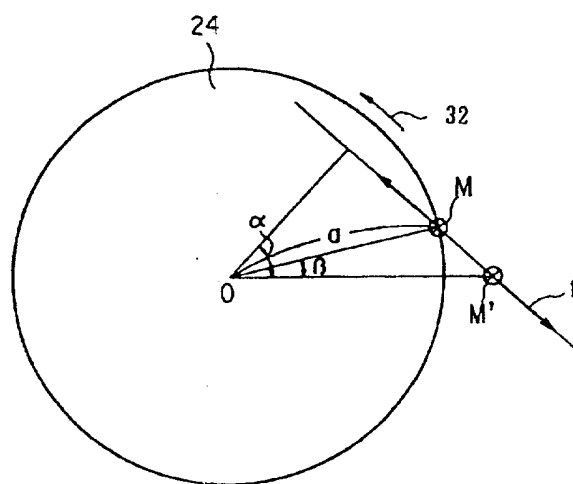
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6