

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 750111 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 750111

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H01F

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 17.01.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 17.01.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 01.08.1975

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

31.01.1974 FR 7403255

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • La Telemecanique Electrique, 33bis et 33ter avenue Maréchal Joffre Nanterre, France, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Langree, M., France, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Sähkömagneetti

Elmagnet

La Telemecanique Electrique 33bis et 33ter avenue Marechal Joffre,
92000 Nanterre, Ranska

Sähkömagneetti - Elmagnet

Tämän keksinnön kohteena on sähkömagneetti, joka käsittää käämin ja magneettipiirin, jossa on kiinteä U:n muotoinen sydän ja liikkuva, olennaisesti L:n muotoinen ankkuri, jotka on yhdistetty toisiinsa kääntyvällä laakerijärjestelmällä, joka yhdistää sydämen ensimmäisen haaran ankkurin ensimmäiseen haaraan jättäen tietyn ilmvälin, kun taas sekä sydämen että ankkurin toiset haarat, joiden pinnat ovat kaarevat, sijaitsevat toisiaan vastapäätä käämin ympäröimällä alueella.

Tällaisia sähkömagneetteja käytetään erityisesti tietynkokoisten automaattisten laitteiden releissä, joissa tasavirta magnetoi käämiä.

Tunnetun tekniikan tason mukaan tunnetaan yllämainitunlaisia sähkömagneetteja, joissa napapintoja rajoittavat kaarevat pinnat ovat samankeskisiä ankkurin kiertoakselin kanssa.

Näissä sähkömagneeteissa vääntömomentti on etenevä ja johtuen siitä, että ilmvälin leveys on vakio, vääntömomentin kehittävä tangenttikomponentti on suhteellisen pieni verrattuna magneettisen vetovoiman säteiskomponenttiin.

Tämä aiheuttaa liikakitkaa ankkurin laakereihin ja ankkurin liikkeen niin alhaisella nopeudella, että käämin on kehitettävä korkeita ampeerikierroksia voittaakseen ankkurin palautusjousien aikaansaaman vastavääntömomentin.

Lisäksi ei vääntömomentissa edullisimmassakaan tapauksessa esiinny huomattavaa vaihtelua silloin, kun koskettimien jännityksen varmistavien jousien reaktio lisätään palautusjousen voimaan.

Käämin ampeerikierrosten pienentämiseksi ja siten sekä kuparin että energian taloudellisen käytön saavuttamiseksi on toivottavaa, että sähkömagneetin palautusvääntömomentti kehittyy nopeasti alkuvaiheessaan, jota seuraa kohtuullinen kehitys tulovaiheessa ja lopuksi nopea kehitysvaihe sillä hetkellä, kun koskettimet kytkeytyvät ja jouset joutuvat jännitteen alaisiksi.

Siten liikkeen kahden ensimmäisen vaiheen aikana kertynyt kineettinen energia käytetään menestyksellisesti kolmannen vaiheen voittamiseen, joka vaihe vaatii eniten energiaa, varsinkin koska laitteeseen on mahdollista asentaa apukoskettimia tai hidastuslaitteita, jotka toimivat ankkurin liikkeen tietyissä kohdissa.

Tämä tulos saavutetaan keksinnön mukaisesti kiinteän sydämen toisen haaran kaarevan pinnan avulla, jossa on kaksi peräkkäistä osaa, joista toinen U:n pohjan viereinen osa sijaitsee pohjaan kuuluvaa napakenkää vastapäätä, kun taas ankkurin toinen haara käsittää kaksi peräkkäistä osaa, joista toinen tämän haaran päässä oleva osa sijaitsee sydämen pinnan toisen osan ja napakengän välisellä alueella, kun taas ankkurin toisen osan päässä on napapinta, joka sijaitsee poikittain ankkurin liikesuuntaan nähden muodostaakseen kiinteän sydämen toisen haaran ja napakengän välillä sijaitsevan pinnan kanssa ilmapälin, jonka vetovaikutus alkaa vaikuttaa, kun ankkurin toinen osa täyttää olennaisesti puolet mainitusta alueesta.

Muut tunnusmerkit, joiden tarkoituksena on parantaa ja soveltaa veto-voiman vääntömomentin variaatiolakia ankkurin kiertokulman funktiona, ovat paremmin ymmärrettävissä seuraavasta selityksestä ja siihen liittyvistä piirustuksista, joista

kuvio 1 esittää sähkömagneettia ja sen pääosia sivusta katsottuna,

kuvio 2 esittää yksityiskohtaisemmin magneettipiirin geometrisiä ominaisuuksia,

kuvio 3 esittää erityyppisten sähkömagneettien kehityslakeja vastavoimiin nähden ja

kuvio 4 esittää miten kahden vastakkaisen napapinnan välillä vaikuttavat vetovoimat voidaan katkaista.

Kuviossa 1 on 1 sähkömagneetin herätyskäämi, joka on tehty muoviaineesta.

Magneettipinta käsittää toisaalta kiinteän sydämen 3, joka on olennaisesti U:n muotoinen ja jonka haarat ovat 5 ja 7, kun taas pohja on 13, ja toisaalta kiinteä sydän on yhdistetty laakerilla 4 liikkuvaan ankkuriin 2, joka on olennaisesti L:n muotoinen ja jonka ensimmäinen ja toinen haara ovat 6 ja 8 vastaavasti.

Sähkömagneetin lepotilassa ja työasennossa toiset haarat 7,8 tunkeutuvat käämin 1 sisäalueelle 9.

Haarojen 7 ja 8 kaarevien pintojen välissä on ilmapäli, jonka kehitys ankkurin liikkeen aikana riippuu näiden pintojen säteestä ja kaaren keskipisteestä. Vetovoimalaki on itse näiden variaabelien funktio.

Jos näiden pintojen välinen ilmatila on vakio, vetovoima olisi suhteellinen ankkurin liikkeeseen nähden, kuten kuvion 3 kaari EC osoittaa, jolloin säteisvoimat ovat liian korkeat tangentiaalivoimiin nähden.

Jotta näissä olosuhteissa voitaisiin edullisesti voittaa vastavoimat CR, on edullista käyttää voimavariaatiolaki, joka on samanlainen kuin kaaren EV kuvaama. Tätä tarkoitusta varten ankkuriin kohdistuvat eri vetovoimat on jaettu kolmeen peräkkäiseen vaiheeseen.

Kiinteän haaran 7 kaareva pinta on sen tähden muodostettu kahdesta peräkkäisestä osasta 10 (merkitty yhdensuuntaisilla pikkuviivoilla) ja 11 (merkitty pisteviivoilla), jolloin ensimmäinen osa ulottuu haaran päästä toiseen pintaosaan 11, joka rajoittuu sydämen pohjan 13 viereen.

Pinnan 11 vastapäätä on kolmas pinta 15, joka kuuluu pohjaan 13 sisältyvään napakenkään 17. Sen tähden näiden kahden pinnan väliin jää tilaksi 20 kutsuttu tyhjä alue.

Ankkurin toinen haara 8 voidaan jakaa kahteen osaan 12 ja 14, joiden toiminnat eivät ole identtiset. Ensimmäinen osa 12 toimii olennaisesti yhdessä sydämen pinnan 10 kanssa liikkeensä ensimmäisessä osassa, joka päättyy hetkeen, jolloin toinenosa 14 (merkitty yhdensuuntaisilla pikkuviivoilla) tunkeutuu alueelle 20.

Tällä hetkellä ilmapälin huomattavasta vaihtelusta johtuvan magneettisen vetovoimailmiön korvaa magneettinen vetovoimavaikutus, joka on verrattavissa liikkuvan keernan samaan vaikutukseen, nimittäin liikkeen toisen osan aikana, joka saattaa alueen 14 olennaisesti tilan 20 keskelle.

Koska tällä ääriosalla 14 on napapinta 18, joka on olennaisesti poikittainen ankkurin liikkeen F suuntaan nähden pinnan 19 lähestyminen, joka pinta muodostaa tilan 20 pohjana ja sijaitsee pintojen 11 ja 15 välissä, saa aikaan voimakkaasti tangentiaalisen magneettisen vetovoiman, joka ohjaa ankkurin liikkeen kolmatta osaa.

Kuvion 3 käyrästä EV näkyvä tangentiaalisen vetovoiman kehitys vastaa edellä kuvattujen kolmen vetovoimatavan järjestystä ja yhdistelmää. Kun ankkuri 2 on täysin vetoasennossaan, sen pää 18 rajoittuu ohutta messinkisiipeä vastaan, jonka tehtävänä on estää jäämämagnetismi ja haaran 8 erottaa pinnasta 10 ainoastaan pieni ilmapäli, jonka leveys on vakio.

Tässä samassa asennossa ankkuriin sisältyvän eristyselimen 21 haara nostaa joustavan siiven 23 pään 22, jossa on kosketin 24, joka siis avautuu, kun käämiä magnetoidaan.

On huomattava, että edellä kuvattu järjestelmä tekee ankkurivoimien vaihteluja koskevan lain niiden siirtojen funktioksi riippuen tietyistä riippumat-

tomien parametrien määrästä, joiden rajat on tutkittava ja joiden arvot on määriteltävä parhaan mahdollisen tuloksen saavuttamiseksi, joka tulos pääasiassa riippuu käämille annettavasta energiasta ja vastavoimien summasta. Keksinnön avulla ratkaistavan ongelman puitteissa on huomattava, että sähkömagneettia tarvitaan käyttämään muita pneumaattisia ajoituslaitteita tai koskettimia, joiden vastavoimat vaikuttavat ankkurin eri asennoissa.

Eri ilmavälien vaihtelu ankkurin liikkeen aikana riippuu sen vääntöpisteen asennosta suhteessa vastakkaisten pintojen kaarevuussäteeseen ja näiden pintojen kaarien keskipisteiden asennosta. Jos viitataan kuvioon 2, joka esittää magneettipiiriä lepotilassaan, C on ankkurin vääntöpiste, XX' on käämin 1 akseli, PP' on XX':ää vastaan kohtisuorassa olevan ja O:n läpi kulkevan tason rata ja II' on O:n läpi kulkevan ja XX':n kanssa yhdensuuntaisen tason rata.

Radat PP' ja TT' muodostavat neljä kulmaa Q1, Q2, Q3, Q4. Jos C1 on pinnan 10 osan kaaren keskipiste, havaitaan, että se voi sijaita vain jommassakummassa kulmassa Q1 tai Q2, sillä jos C1 sijaitsisi jommassakummassa kulmassa Q3 tai Q4 olisi mekaanisesti mahdotonta liikuttaa ankkuria suhteessa sydämeen.

Kun C1 sijoitetaan ensimmäiseen kulmaan, tapahtuu pinnan 10 ja liikkuvan haaran 8 välillä sijaitsevan ilmavälin vaihtelu, joka saa aikaan tangentialisen voiman Ft (ts. nuolen F suunnassa), joka on korkea verrattuna säteisvoimaan Fr (joka kohdistuu vääntöpisteeseen päin). vrt. erityisesti kuv. 4.

Jos lisäksi halutaan, että magneettisen kyllästymisen tila haaran 7 pohjalla on verrattavissa navan P 17 pohjan vastaavaan tilaan ja että käytetään haaran 7 koko pituutta, kaarevan pinnan 10 on kuljettava pisteiden B ja A läpi, jolloin B on edellä määritellyssä tilassa 20 sijaitsevan akselin XX' vieruspiste ja A on haaran 7 pään vieruspiste ja siten myös käämin vaippaan 9 rajoittavan reunan vieruspiste. Kaaren keskipiste C1 on siten myös segmentin AB keskiviivan vieruspiste.

Lukuisat kokeet ovat osoittaneet, että haluttu voiman käyrän äärioviiva saadaan aikaan, kun pinnan 10 kaarevuussäde on 1,3:n välissä ja on kaksi kertaa matkan R arvo, joka matka erottaa pisteen A vääntöpisteestä O. Itse asiassa jos kaarevuussäde on liian pieni, ilmavälin vaihtelu saa aikaan säteiskomponentin liian suuren arvon verrattuna tangenttikomponenttiin, kun taas jos kaarevuussäde on liian suuri, ilmaväli on liian suuri ja magneettisten vuotojen lisääntyminen heikentää tehoa.

Jos pinnan 10 kaarevuussäde sijaitsee kvadrantissa Q2, ilmavälillä on taipumuksena kasvaa ankkurin kierron aikana.

Tämä valinta on kuitenkin suoritettu haaran 7 pinnalle 11 ja napakengän 17 pinnalle 15, jotta saataisiin aikaan kuviossa 3 noin 3:n ja 8^o:n välistä kiertoa vastaavan vetovoiman näennäisvakiomalli.

Pinnan 11 Ce:een rajoittuva kaarevuussäde on tehty pienemmäksi kuin pin-

nan 15 C3:een rajoittuva kaarevuussäde niin että ankkurin osan 14 ja napakengän pinnan 15 välisen ilmvälin aikaansaama säteikomponentti vapauttaa vääntö-pisteeseen O sijoitetun laakeritapin 4.

Koska osan 14 on pakko kulkea tilaan 20, kaarevuussäteiden keskipisteet C3, C2 ovat pisteiden O ja B kautta kulkevan suoran vieruspisteitä.

Pintojen 18 ja 19 välisen ilmvälin vaihtelun aikaansaaman puhtaasti tangentiaalisen vetovoiman tärkeydestä johtuen viimeksimainitulle on annettu arvot, jotka ovat lähellä haaran 7 pohjaosien arvoja. Siten jos S edustaa käämin vaippaan 9 tunkeutuvan ankkurin haaran 8 suurinta leikkausta, haaran 7 leikkaus S1, napapinnan 19 leikkaus S2 ja napakengän 17 pohjan leikkaus S3 ovat kukin olennaisesti kolmannes leikkauksesta S.

Haaran 8 pään 14 pintaosa, joka sijaitsee vastapäätä pintaa 11, on ulkonnäöltään jälkimmäisen kaltainen. Jotta se kuitenkin voisi helposti tunkeutua alueelle 20, sille on annettu suurempi kaarevuussäde.

Selostetussa edullisessa suoritusmuodossa on alusta lähtien määrätty, että vääntöpiste O sisältyy akseliin XX' nähden kohtisuorassa olevaan ja käämin 1 keskipisteen μ vierestä kulkevaan tasoon PP'. Tätä ei itse asiassa ole määrätty mielivaltaisesti johtuen siitä, että käämin vaipan 9 mittojen pituuden suhde läpileikkaukseen on annetun ankkurin kulmasiirron optimi.

Edellä selostettuja toimenpiteitä voidaan muunnella, kuitenkin niin että ne pysyvät keksinnön piirin puitteissa. Kaarevat pinnat voidaan siten korvata tasopinnoilla. Vaikka tällaiset muunnokset saattavat olla mielenkiintoisia rakenteelliselta kannalta katsottuna, ne voivat kuitenkin johtaa heikentyneeseen suoritukseen.

Patenttivaatimukset:

1. Sähkömagneetti, joka käsittää käämin (1) ja magneettipiirin, jossa on kiinteä U:n muotoinen sydän (3) ja liikkuva L:n muotoinen ankkuri (2), jotka on yhdistetty toisiinsa laakerijärjestelmällä, joka yhdistää sydämen (3) ensimmäisen haaran (5) ja ankkurin (2) ensimmäisen haaran (6) jättäen väliin tietyn ilmapälin, jolloin sekä sydämen (3) että ankkurin (2) toisilla haaroilla (7,8) on kaarevat pinnat, jotka ovat vastapäätä toisiaan käämin (1) ympäröimällä alueella, kun magnetoimisvirta kulkee käämin läpi, t u n n e t t u siitä, että kiinteän sydämen (3) toisen haaran (7) kaareva pinta käsittää kaksi peräkkäistä osaa (10,11), joista toinen (11) joka rajoittuu U:n muotoiseen pohjaan (13) sijaitsee pohjaan (13) kuuluvan napakengän (17) pintaa (15) vastapäätä, että liikkuvan ankkurin (2) toinen haara (8) käsittää kaksi peräkkäistä osaa (12,14), joista toinen (14), joka rajoittuu ankkurin (2) toisen haaran (8) päähän, sijaitsee sydämen (3) haaran (7) toisen pintaosan (11) ja napakengän (17) pinnan (15) välisellä alueella (20), että toisen ankkuriosan (14) päässä on napapinta (18), joka sijaitsee kohtisuorassa ankkurin (2) liikkeen (F) suuntaan nähden muodostaakseen kiinteän sydämen (3) toisen haaran (7) ja napakengän (17) välillä sijaitsevan pinnan (19) kanssa ilmapälin, jonka vetovoima alkaa vaikuttaa, kun toinen ankkuriosa (14) täyttää olennaisesti puolet alueesta (20).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkömagneetti, t u n n e t t u siitä, että kiinteän sydämen (3) ensimmäisen pintaosan (10) kaaren keskipiste (C1) sijaitsee olennaisesti segmentin (AB) keskiviivalla, jonka toinen pää (B) on käämin (1) akselin (XX') ja mainitun alueen (20) vieressä kun taas toinen pää (A) on sydämen (3) mainittua aluetta vastapäätä olevan ensimmäisen pintaosan (10) vieressä, että ensimmäisen pintaosan (10) kaarevuussäde (C1) sijaitsee 1,3:n välillä ja on kaksi kertaa matka R, joka erottaa ankkurin (2) vääntöpisteen (O) mainitusta toisesta päästä (A), ja että kiinteän sydämen (3) ensimmäisen pintaosan (10) kaaren keskipiste (C1) sijaitsee ensimmäisessä kvadrantissa (Q1), jota rajoittaa toisaalta ankkurin (2) vääntöpisteen (O) läpi kulkeva ja käämin (1) akselia (XX') vastaan kohtisuorassa oleva taso (PP') ja toisaalta vääntöpisteen (O) läpi kulkeva ja käämin (1) akselin (XX') kanssa yhdensuuntainen taso (II'), jolloin ensimmäiseen kvadranttiin (Q1) ei sisälly käämin (1) akselia (XX') eikä ankkuria (2).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen sähkömagneetti, t u n n e t t u siitä, että kiinteän sydänhaaran (7) pintaosan (11) ja vastaavasti napakengän (17) pintaosan (15) kaaren keskipisteet (C2, C3) sijaitsevat olennaisesti vääntöpisteen (O) ja mainitun ensimmäisen pään (B) kautta kulkevalla suoralla.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sähkömagneetti, t u n n e t t u siitä, että sydänhaaran (7) pohjan leikkaus (S1), napakengän (17) pohjan leikkaus (S3) ja niitä erottavan ilmvälin pinta (19) ovat kukin olennaisesti kolmannes käämin (1) aukkoon (9) tunkeutuvan haaran (8) suurimmasta leikkauksesta (S).

5. Jonkin patenttivaatimuksien 1-4 mukainen sähkömagneetti, t u n n e t t u siitä, että ankkurin (2) vääntöpiste (O) on lähellä käämin (1) keskipisteen (Q) kautta kulkevaa ja käämin (1) akselia (XX') vastaan kohtisuorassa olevaa tasoa (PP').

Patentkrav:

1. Elmagnet omfattande en lindning (1) och en magnetkrets med en fast U-formad kärna (3) och en rörlig L-formad ankare (2), som är förbundna med varandra medelst ett vridbart lagersystem, som förenar kärnans (3) första gren (5) och ankarens (2) första gren (6) och lämnar ett visst luftgap, varvid både kärnans (3) och ankarens (2) andra grenar (7,8) har buktiga ytor, som är belägna mitt emot varandra på ett av lindningen (1) omgivet område, då en magnetiseringsström passerar lindningen (1), k ä n n e t e c k n a d därav, att den buktiga ytan av den fasta kärnans (3) andra gren (7) omfattar två successiva delar (10,11), av vilka den andra (11) angränsande till den U-formade botten (13) är belägen mitt emot ytan (15) av en till botten (13) hörande polska (17), att den rörliga ankarens (2) andra gren (8) omfattar två successiva delar (12,14), av vilka den andra (14) angränsande till änden av den rörliga ankarens (2) andra gren (8) är belägen på ett område (20) mellan den andra ytdelen (11) av kärnans (3) gren (7) och polskons (17) yta (15), och att den andra ankardelens (14) ände har en polyta (18), som är belägen vinkelrätt mot riktningen av ankarens (2) rörelse (F) för att bilda med en mellan den fasta kärnans (3) andra gren (7) och polskon (17) belägen yta (19) ett luftgap, vars attraktionskraft börjar verka, då den andra ankardelen (14) fyller väsentligen hälften av området (20).

2. Elmagnet enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att kurvmedelpunkten (C1) av den fasta kärnans (3) första ytdel (10) är väsentligen belägen på mittlinjen av ett segment (AB), vars ena ände (B) angränsar till lindningens (1) axel (XX') och nämnda område (20) och den andra änden (A) angränsar till (3) första ytdel (10), som är mitt emot nämnda område, att den första ytdelens (10) krökningsradie är belägen mellan 1,3 och är två gånger avståndet (R), som skiljer ankarens (2) vridpunkt (0) från nämnda andra ände (A), och att krökningsmedelpunkten (C1) av den fasta kärnans (3) första ytdel (10) är belägen i en första kvadrant (Q1), som begränsas å ena sidan av ett genom ankarens (2) vridpunkt (0) gående och mot lindningens (1) axel (XX') vinkelrätt plan (PP') och å andra sidan av ett genom vridpunkten (0) gående och med lindningens (1) axel (XX') parallellt plan (TT'), varvid varken lindningens (1) axel (XX') eller ankaren (2) ingår i den första kvadranten (Q1).

3. Elmagnet enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav,

att krökningsmedelpunkterna (C2,C3) av den fasta kärngrenens (7) ytdel (11) resp. polskons (17) ytdel (15) är belägna väsentligen på en genom vridpunkten (0) och nämnda första ände (B) gående rät linje.

4. Elmagnet enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att sektionen (S1) av kärngrenens (7) botten, sektionen (S3) av polskons (17) botten och ytan (19) av luftgapet, som åtskiljer dem, motsvarar var och en väsentligen en tredjedel av den i lindningens (1) öppning (9) inträngande grenens (8) maximala sektion (S).

5. Elmagnet enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att ankarens (2) vridpunkt (0) angränsar till att genom lindningens (1) medelpunkt (Q) gående och mot lindningens (1) axel (XX') vinkelrätt plan (PP'),

Fig. 1



