



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00149

(22) Data de depozit: 08.03.2012

(41) Data publicării cererii:
29.11.2013 BOPi nr. 11/2013

(71) Solicitant:
• CANTEMIR LORIN, STR. VASILE LUPU
NR. 104, BL. D5, SC. B, ET. 1, AP. 1, IAȘI,
IS, RO;
• BĂRBÎNȚĂ CONSTANTIN-IOAN,
STR. HLINCEA NR. 4, BL. 992, SC. C, AP. 2,
IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• CANTEMIR LORIN, STR. VASILE LUPU
NR. 104, BL. D5, SC. B, ET. 1, AP. 1, IAȘI,
IS, RO;
• BĂRBÎNȚĂ CONSTANTIN-IOAN,
STR. HLINCEA NR. 4, BL. 992, SC. C, AP. 2,
IAȘI, IS, RO

(54) GENERATOR ELECTRIC ÎN CONSTRUCȚIE MODULARĂ, CU MONOAȚIONARE MULTIPLICATĂ ȘI CONTRAROTATIVĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator electric, constituit din unul sau mai multe module identice, cu funcționare independentă. Generatorul electric, conform invenției, este alcătuit din cel puțin un modul constituit dintr-un circuit magnetic în formă de E, realizat dintr-un pachet de tole (1) de tablă silicioasă, care prezintă trei coloane (M_1 , M_2 și M_3) reunite la o extremitate printr-un jug magnetic ce este rigidizat de o coroană-disc (2), susținută cu ajutorul unui cilindru (2S) rigidizat de un arbore (5) de antrenare, pe fiecare dintre cele trei coloane (M_1 , M_2 și M_3) fiind dispuse niște înfășurări (B_1 , B_2 și B_3), coloanele (M_1 și M_3) exterioare, împreună cu înfășurările (B_1 și B_2) cores-punzătoare, reprezentând polii magnetici opuși ai modulului, iar înfășurarea (B_2) de pe coloana (M_2) centrală reprezentând înfășurarea indusă. Pentru a se obține variația fluxului magnetic inductor, precum și schimbarea de sens a acestuia, au fost prevăzute mai multe juguri (4) magnetice independente, montate pe un rotor-disc (2J) rigidizat de arborele (5) de antrenare, acționat de un element motor (6), pe interiorul arborelui (5) fiind introdus un semiax (5F) fix pe care se găsește, la un capăt, o roată (8) dințată, fixă, celălalt capăt fiind rigidizat de un batiu (9), iar coaxial cu semiaxul (5F) fiind prevăzut un arbore (10) mobil pe care se află un suport-manivelă (11) ce susține un sate-lit (12) ce se poate roti cu ajutorul unei roți (7) centrale cu dinți interiori, solidarizată cu rotorul-disc (2J), ce antrenează, în același timp, și rotația arborelui (10)

mobil, în sens invers arborelui (5) de antrenare; de centrul roții dințate (8) este rigidizat un ax (13) tubular scurt, în care este introdusă o prelungire a arborelui (10) mobil ce asigură rotația ansamblului format din coroana-disc (2), pe care sunt montate modulele cu înfășurările aferente, ce pot fi conectate în orice combinație posibilă, prin intermediul unei cutii de conexiuni (14).

Revendicări: 1
Figuri: 4

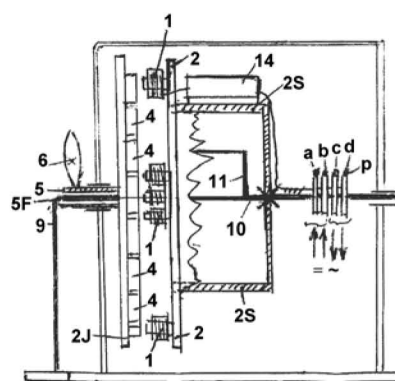


Fig. 3



27

GENERATOR ELECTRIC ÎN CONSTRUCȚIE MODULARĂ CU MONOAȚIONARE MULTIPLICATĂ ȘI CONTRAROTATIVĂ

Inventarea primelor mașini electrice: discul lui Faraday și roata lui Barlow sau bazat pe un circuit magnetic închis și fix – inductor, invariabil dimensional, care constituia polii și între care se rotea un disc conductor care reprezenta în fond un indus realizat dintr-o multitudine de conductoare radiale care prin rotația lor intersectau un flux inductor constant, în acest mod obținându-se variația de flux și inducerea unei forțe electromotoare. Evoluția mașinilor electrice a avut loc plecându-se de la aceste soluții primare. Mult mai târziu, când s-a formulat mai bine și integrat legea inducției electromagnetice, s-a înțeles că variația fluxului se poate obține și prin modificarea parametrilor constructivi ai circuitului magnetic, deci prin variația reluctanței. Astfel au apărut mașinile electrice cu reluctanță variabilă, cu o întârziere de aproape 100 de ani față de primele mașini electrice.

Atâta timp cât generatoarele electrice construite după prima soluție amintită au dat satisfacții diverselor particularități de antrenare a acestora, generatorul electric tradițional a fost utilizat cu success. Odată cu apariția altor surse de energie motoare: energie eoliană și hidraulică, parametrii acestora nu satisfăceau o bună conversie mai ales la viteze mici a agentului primar, sub 1-1,5 m/s. În acest caz trebuie utilizat un multiplicator mecanic de viteză sau construit un generator cu multe perechi de poli, până la câteva zeci sau sute de perechi de poli care făceau construcția generatorului de un gabarit foarte mare, scump și dificil de exploatat.

Să mai menționăm că o mașină electrică poate fi utilizată rațional, la viteze de circa 800 rot/min, viteză care asigură parametrii de conversie foarte buni.

Soluția propusă de autori se referă la utilizarea variației fluxului prin metoda variației reluctanței circuitului magnetic, metodă care permite construirea unor generatoare electrice de dimensiuni mai mici, mai suple, de tip modul, care pot fi asociate într-un ansamblu de putere dorită întrucât modulul imaginat de autori are o funcționare independentă, putând fi considerat ca o mașină electrică elementară.

Construcția unor asemenea module este simplă și reprezintă o noutate absolută în construcția de mașini electrice clasice, care de obicei au un circuit magnetic unitar de forma unui tor suficient de ancombrant. În cazul propus de autori, în principiu un modul este constituit dintr-un circuit magnetic în formă de E la care cele trei coloane ale E-ului sunt egale și constituie de fapt trei dinți de o înălțime semnificativă pe care sunt dispuse înfășurările inductoare și induse.

În acest fel un modul are simultan funcția de inductor și indus. În fața acestui modul se deplasează mai multe juguri magnetice independente aflate pe un disc în mișcare de rotație care are rolul de a asigura variația reluctanței în mod periodic și continuu. În principiu fiecare modul reprezintă o pereche de poli care pot funcționa și în cazul unui modul singular sau într-o asociere de mai multe module identice care pot constitui un generator multimodular, putându-se asocia cu ușurință până la 30-40 module asigurând generatorului o putere importantă. Întrucât înfășurările atât inductoare cât și induse ale modulelor sunt identice și simple, ele pot fi conectate electric în serie, în paralel sau combinații de serie și paralel, ceea ce permite adaptarea funcționării generatorului la diverse condiții de antrenare. În felul acesta se asigură o gamă largă a eficienței generatorului.

Int. J. H.

Se mai precizează că în soluția propusă de autori cele două părți clasice ale unei mașini electrice tradiționale cunoscute sub numele de rotor și stator devin mobile, fiind alcătuit în principiu din două rotoare care în soluția propusă de autori sunt acționate de la un singur element motor în sensuri opuse ceea ce asigură o dublare a vitezei de variație a fluxului inductor și deci asigură o eficiență importantă a generatorului la viteze de 100-150rot/min, valori care nu se regăsesc la mașinile clasice.

Este cunoscută o cerere de invenție la care cele două părți ale generatorului sunt acționate în sensuri de rotație opuse, dar fiecare din cele două părți este antrenată de un element motor separat, cum ar fi două turbine eoliene, două turbine hidraulice, etc. Soluția aparent este simplă, dar cu toată simplitatea soluției ea nu poate folosi integral întreaga putere a agentului energetic primar.

Conform coeficientului de extracție din energia agentului primar cunoscut sub numele de coeficient Betz, valoarea maximă de extracție a unei turbine este de 0,59. La turbinele concrete în realitate s-a obținut doar 0,5. Rezultă că în cazul soluției mai sus amintite prima turbină va utiliza 50% din fluxul de aer iar a doua turbină va utiliza 50% din energia rămasă de la prima turbină.

În consecință autorii propun o monoacționare contrarotativă, deci o acționare de la un singur motor a ambelor rotoare printr-o transmisie mecanică planetară care asigură simultan multiplicarea vitezei unui rotor și schimbarea sensului acestuia apreciind că sistemul mecanic duce la o pierdere de maximum 7%, ceea ce înseamnă o sporire a eficienței cu circa 47% în cazul monoacționării contrarotative față de acționarea cu două mașini motoare separate.

Descrierea invenției

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu următoarele figuri:

Fig. 1. Ansamblul unui modul al generatorului cu reluctanță variabilă, având funcție simultană de inductor și indus inclusiv jugul independent.

Fig. 2. Vedere lateral a generatorului cu reluctanță variabilă.

Fig. 3. Rotorul disc pe care sunt montate jugurile independente.

Fig. 4. Schema de principiu a monoacționării generatorului cu multiplicare și mișcare contrarotativă planetară.

Conform invenției, un generator electric în construcție modulară, cu reluctanță variabilă este realizat cel puțin dintr-un modul (Fig. 1) constituit dintr-un circuit magnetic în formă de E, realizat dintr-un pachet de tole de tablă silicioasă (1) ce prezintă trei coloane (M_1), (M_2) și (M_3), reunite la o extremitate printr-un jug magnetic, care este rigidizat de o coroană disc (2) cu ajutorul unor profile (4), coroana de disc fiind susținută cu ajutorul unui cilindru (2S) ce este rigidizat de un arbore de antrenare (5). Pe fiecare dintre cele trei coloane (M_1), (M_2) și (M_3) sunt dispuse înfășurări, respectiv (B_1), (B_2) și (B_3).

Coloanele (M_1) și (M_3) cu înfășurările corespunzătoare (B_1) și (B_3) reprezintă poli magnetici opuși ai modului generatorului, înfășurările (B_1) și (B_3) fiind parcurse de curenții de excitație (i_{ex}) care sunt de semn opus, fiind alimentate la tensiunea continuă (U_{ex}).

Înfășurarea (B_2) aflată pe coloana centrală (M_2) este înfășurarea indusă, deci este sediul unei forțe electromotoare generate de variația fluxului inductor produsă de

coloanele externe (M_1) și (M_3) datorită alimentării la polarități inverse a înfășurărilor (B_1) și (B_3) care produc fluxurile magnetice contrare ($+\Phi_N$) și ($-\Phi_S$).

Fiecare dintre cele două fluxuri magnetice ($+\Phi_N$) și ($-\Phi_S$) variază de la valori maxime ($+\Phi_{N_{MX}}$) și ($-\Phi_{S_{MX}}$) când jugul independent (4) se găsește în fața unei coloane inductoare (M_1) sau (M_3) și a celei induse (M_2) despărțite de două întrefieruri minime (δ).

În situația prezentată în Fig. 1 a armăturii independente (4) aflată în fața coloanelor (M_1) și (M_2) întrefierul ($2 \times \delta$) este traversat de fluxul dat de înfășurarea (B_1) și întrucât întrefierul este minim fluxul va fi maxim ($\Phi_{N_{MX}}$) cu sens pozitiv, conform sensurilor din Fig. 1, iar în același timp fluxul generat de înfășurarea (B_2) pentru a se închide va trebui să parcurgă un spațiu întrefier mult mai mare a cărui lungime este cuprinsă între întrefierul maxim și minim, raportul lor fiind de ($\tau_p/2\delta$). Deci reluctanța opusă acestui flux va fi mult mai mare și ca atare va rezulta un flux minim ($\Phi_{S_{MN}}$).

Astfel în miezul magnetic central, pe coloana (M_2) va circula o diferență de flux ($\Phi_{N_{MX}} - \Phi_{S_{MN}}$) a cărui rezultantă este mai mare ca 0. După ce jugul independent (4) se va deplasa cu un pas polar (τ_p) aflându-se în fața coloanelor (M_2) și (M_3) diferența de fluxuri va fi identică dar cu semn schimbat întrucât se vor suma ($-\Phi_{S_{MX}} + \Phi_{N_{MN}} < 0$). Ca atare variația fluxului se va face între un maxim pozitiv ($\Phi_{N_{MX}} - \Phi_{S_{MN}}$) și un maxim negativ ($-\Phi_{S_{MX}} + \Phi_{N_{MN}}$).

Pentru a se obține variația periodic-continuu a reluctanței circuitului magnetic și deci variația fluxului magnetic inductor, precum și schimbarea de sens a acestuia, s-au prevăzut mai multe juguri magnetice independente (4) care sunt montate pe un rotor disc (2J) care este rigidizat de un arbore tubular (5) antrenat de un element motor, în cazul de față o turbină eoliană (6). Solidarizată cu rotorul disc (2J), se găsește o roată centrală cu dinți interiori (7). Prin interiorul arborelui tubular (5) este introdus un semiax fix (5F), pe care se găsește la un capăt roata dințată fixă (8) dar semiaxul (5F) care este rigidizat la celălalt capăt de batiul (9) al generatorului. Coaxial cu semiaxul (5F) se găsește arborele mobil (10) pe care se află suportul manivelă (11) ce susține satelitul (12). Prin antrenarea arborelui motor tubular (5), rotorul disc (2J) solidarizat de roata centrală cu dantură interioară (7) asigură rotația satelitului (12) și în același timp antrenează rotația arborelui (10) în sens invers axului motor tubular (5) în scopul asigurării unei bune coaxialități și a preluării unor eforturi mecanice perturbatoare. De centrul roții dințate fixe (8) este rigidizat un ax tubular scurt (13) cu rol de lagăr în care este introdusă o prelungire a semiaxului (10) care asigură rotația ansamblului format din coroana de disc (2) pe care sunt montați modulii (1) ai generatorului cu toate înfășurările bobinelor aflate pe coloanele (M_1), (M_2) și (M_3) pe care le au modulele, care constituie generatorul, înfășurările putând fi conectate la cutia de conexiuni modificabile (14) dispusă pe cilindrul suport (2J) rigidizat de arborele (10), antrenat de mișcarea satelitului (12). Deasemenea pe arborele (10) se găsesc montate inelele (a, b, c, d) pe care calcă perii (P) care permit prin inelele (a) și (b) alimentarea înfășurărilor de excitație iar prin inelele (c) și (d) sunt conectate înfășurările induse ale modulelor prin care se furnizează energie electrică consumatorilor.

REVENDICARE

Generatorul electric în construcție modulară cu monoacționare multiplicată și contrarotativă este caracterizat prin aceea că este construit din unul sau mai multe module identice asociate în două subansamble mobile, numite rotoare din care unul conține circuite magnetice prevăzute cu înfășurări care au rolul de inductoare și induse, pe al doilea subansamblu rotor găsiindu-se o serie de juguri independente (4) care prin deplasarea lor printr-o mișcare de rotație realizează variația reluctanței circuitelor magnetice inductoare și deci a fluxului inductor în scopul generării unei forțe electromotoare.

Fiecare modul (1) al generatorului este conceput dintr-un circuit magnetic, având formă de E, care este format dintr-un pachet de tole de tablă silicoasă (1) cu trei coloane (M_1), (M_2) și (M_3) egale ca lungime și reunite la o extremitate printr-un jug magnetic fix, care este solidarizat pe o coroană disc (2) susținută de un cilindru suport (2S) ce se sprijină și este antrenat de un arbore (10). Întregul subansamblu este constituit dintr-un rotor prevăzut cu module având funcția de inductor și indus. Fiecare inductor prezintă o pereche de poli care sunt solidarizați de coloanele exterioare ale "E"-ului (M_1) și (M_3) pe care se găsesc înfășurările de excitație (B_1) și (B_3). Indusul este reprezentat de coloana centrală (M_2) pe care se găsește înfășurarea indusă (B_2). Pentru a se obține variația reluctanței pe un disc (2J) sunt montate o serie juguri independente (4). Acest ansamblu reprezintă cel pe al doilea rotor, care se rotește în sens opus primului rotor, fiind despărțit de acesta printr-un întrefier (δ) axial. Rotorul disc (2J) este antrenat de elementul motor printr-un arbore tubular (5) pe care este solidarizat. Transmiterea cuplului motor, multiplicarea vitezei de rotație a celui de al doilea motor și schimbarea sensului de rotație se realizează cu ajutorul unei transmisii de tip planetar constituită dintr-o roată centrală (7) cu dantură interioară solidarizată de discul rotor (2J), care antrenează un satelit (12) care se rotește în jurul roții dințate fixe (8) rigidizată de batiul generatorului prin axul fix (5F). Satelitul (12) este montat – sprijinit de un port satelit – manivelă (11) care antrenează arborele (10) care rotește coroana disc (2), prevăzută cu module și susținută de cilindrul (2S) sprijinit și solidarizat de arborele (10), care se rotește cu o viteză de rotație mai mare și de sens invers față de viteza de rotație a discului (2J). De cilindrul suport (2S) este rigidizată o cutie de conexiuni (14) unde se găsesc bornele de intrare și ieșire a tuturor înfășurărilor modulelor pentru a permite realizarea oricărei combinații posibile atât pentru înfășurările de excitație cât și pentru înfășurările induse de generare a energiei electrice. În acest scop sunt prevăzute patru inele colectoare (a), (b), (c) și (d) pe care sunt amplasate patru perii colectoare. Două inele și perii sunt utilizate pentru alimentarea înfășurărilor de excitație, iar celelalte două inele și perii reprezintă bornele la care se conectează consumatorii. Pentru a asigura o funcționare fiabilă și corectă cei doi arbori coaxiali sunt montați în prelungire cu ajutorul unui lagăr tubular (13).

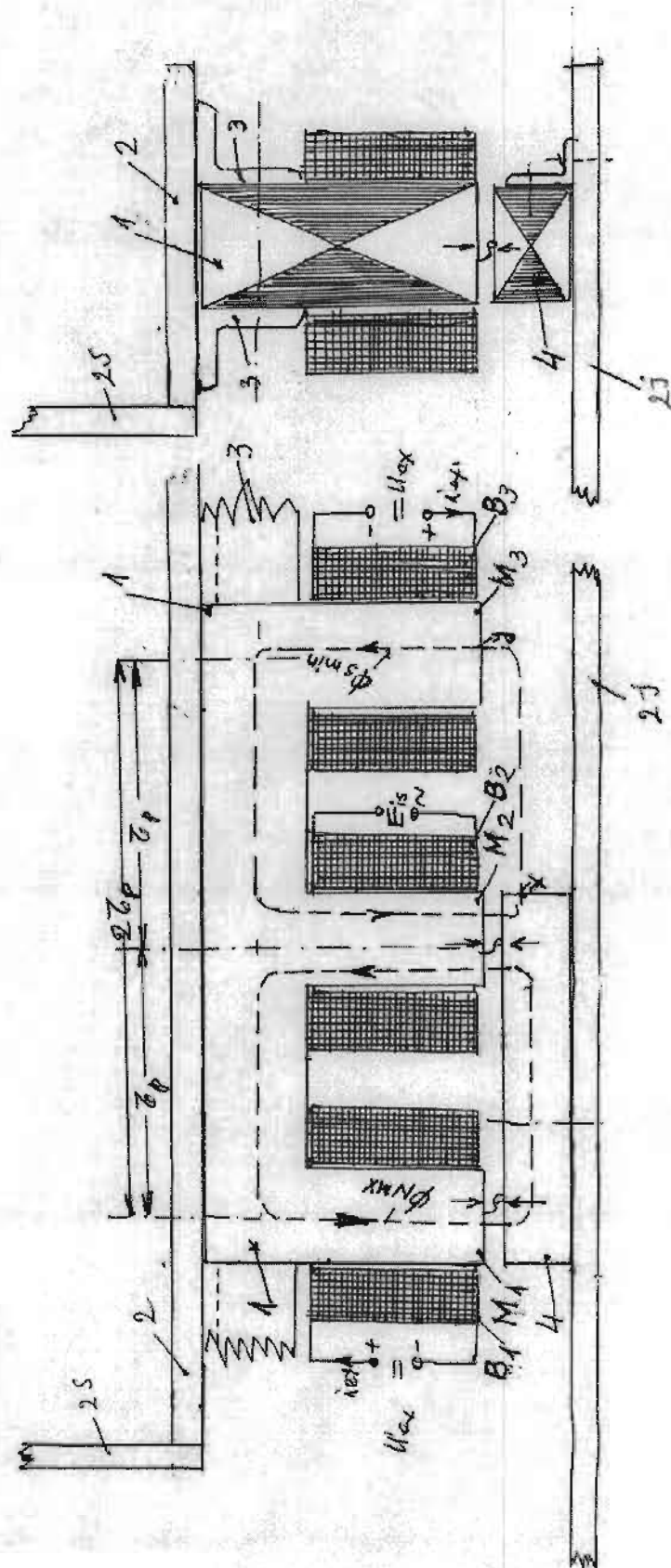


Fig.1

Handwritten signature

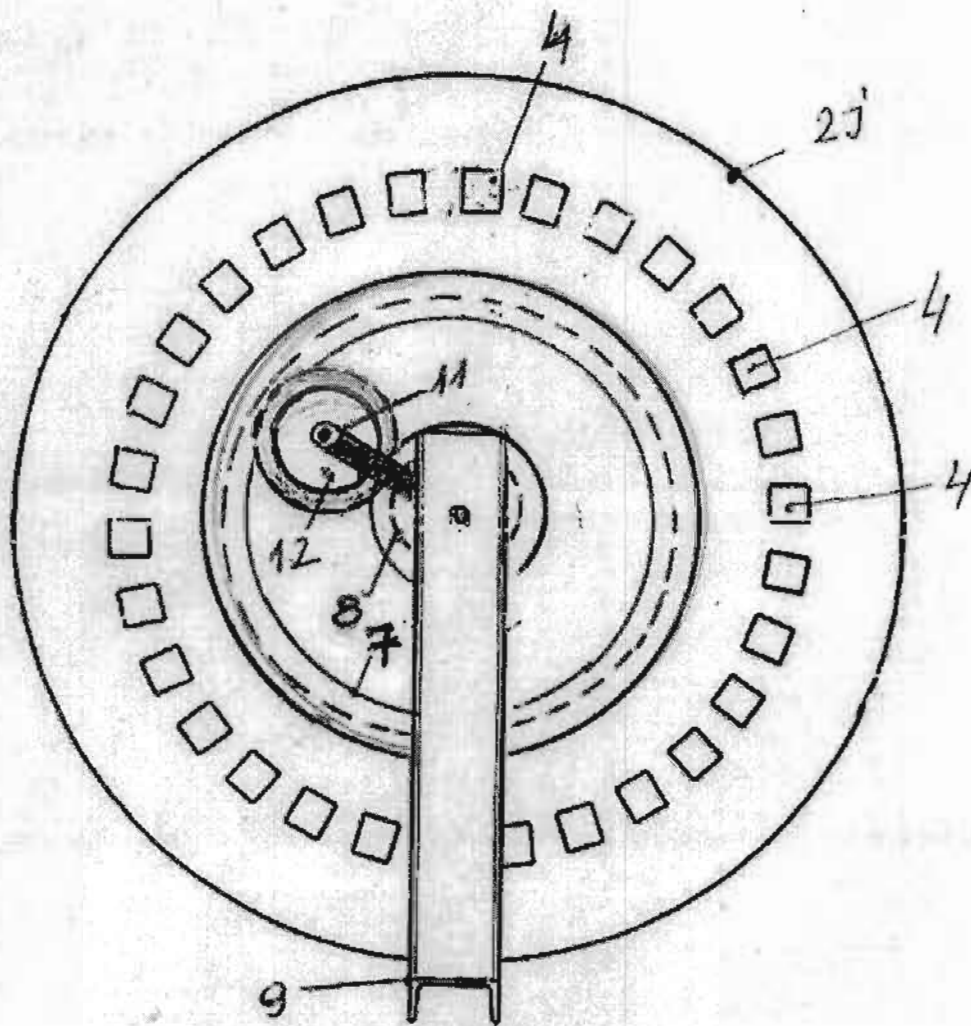


Fig. 2

Ant JH

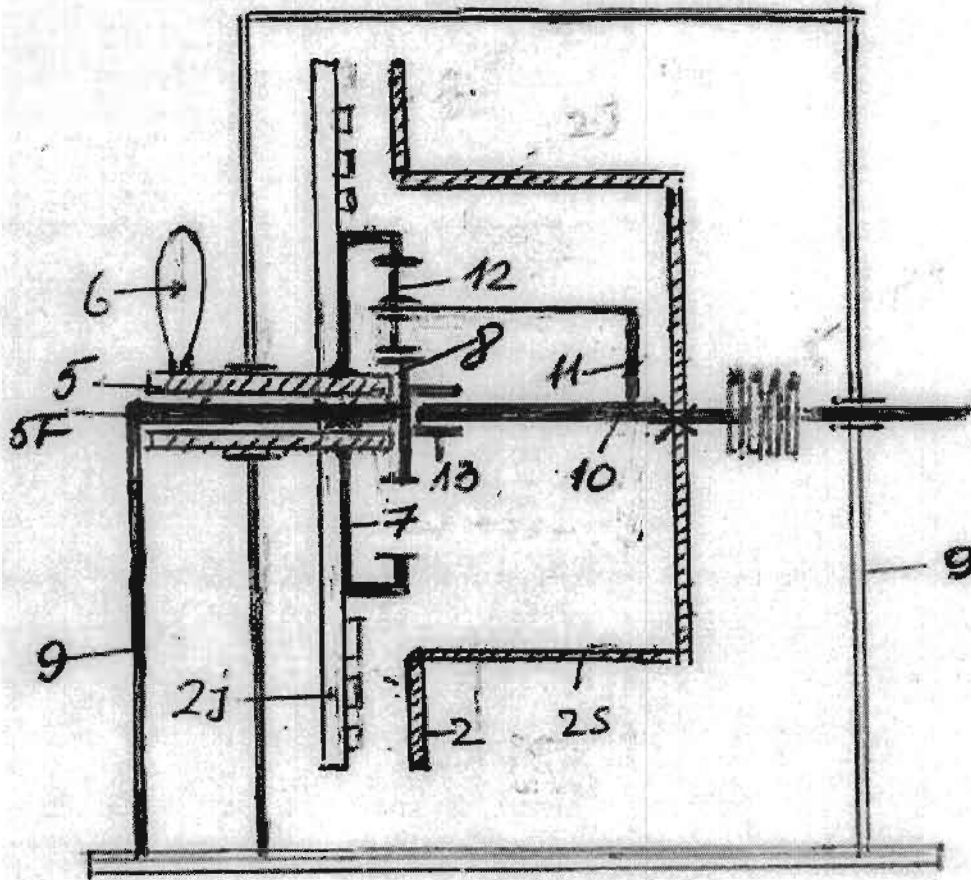


Fig. 4

[Handwritten signature]