

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00805**

(22) Data de depozit: **09/10/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2019 BOPI nr. **4/2019**

(71) Solicitant:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR. 4, BL. P 56, SC. 1, ET. 8, AP. 164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR. 4, BL. P 56, SC. 1, ET. 8, AP. 164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

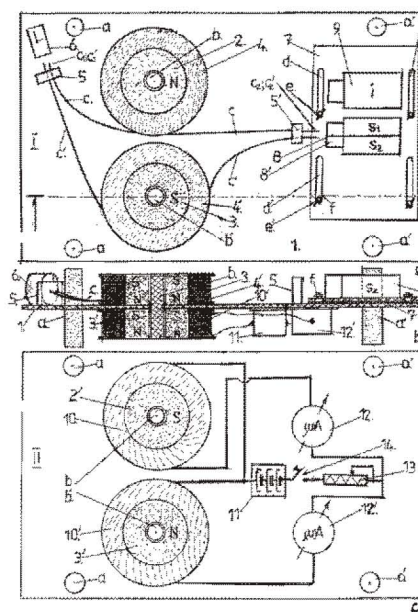
(54) STAND EXPERIMENTAL DE STUDIU AL NATURII MICROFIZICE A POTENȚIALULUI MAGNETIC A

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand experimental de studiu al naturii microfizice a potențialului magnetic A, alcătuit dintr-o placă-suport (1) cu piciorușe (a, a') nemagnetice, și doi pini (b, b') de ambele părți ale plăcii-suport (1) ce are pe partea superioară un sub-stand (I) de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm cu fotoni, alcătuit din doi magneti (2, 3) inelari, cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atractiv unul față de celălalt, și două bobine (4, 4') cu fibră optică (c, c') subțire, înfășurată în același sens și cu capetele (c₁, c₁' și c₂, c₂') apropiate, respectiv, depărtate, fixate într-un minisuport (5, respectiv, 5') pentru preluarea unei raze laser produsă de un laser (6) și, respectiv, pentru transmiterea acesteia către câte un spectrometru (8, respectiv, 8') sau în dreptul unui interferometru (9) fixat împreună cu și paralel cu acestea pe o placă (7) culisantă. Pe partea opusă, placa-suport (1) are un sub-stand (II) de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm de tip electric, format din doi magneti (2', 3') inelari, fixați atractiv față de magnetii (2, 3) primului sub-stand (I), și două bobine (10, 10') electrice cu sârmă subțire înfășurată în același sens și cu capetele (g₁, g₁') conectate la polii + sau - ai unei baterii (11) electrice, capetele (g₂, g₂') fiind conectate la câte un ampermetru (12, respectiv, 12') ce are celălalt capăt conectat la celălalt pol al bateriei (11) electrice, prin intermediul unui rezistor (13) comun, înseriat cu un întrerupător (14) electric comun.

Revendicări: 1

Figuri: 1



Stand experimental de studiu a naturii microfizice a potențialului magnetic A

Invenția se referă la un stand experimental de studiu a naturii microfizice a potențialului magnetic A și a efectului Aharonov-Bohm, care indică o posibilă natură materială a potențialului magnetic A .

Este cunoscut efectul Aharonov-Bohm care evidențiază o modificare a fazei unor sarcini electrice precum electronul la trecerea printr-un câmp cu inducție magnetică B nulă și potențial magnetic A –nenul, [1]. Experimentul care a evidențiat acest fenomen, realizat în anul 1959 de către Aharonov și Bohm, a pornit de la analiza mișcării funcției de undă electronică în prezența unui câmp de potențial magnetic A ce dă inducția $\mathbf{B} = \text{rot. } \mathbf{A}$, prin care electronii ce trec coerent (în fază) își modifică lungimea de undă de Broglie asociată: $\lambda_e = h/m_e v_e$, și faza:

$$\varphi_e = k_e \cdot \delta x = (2\pi/\lambda_e)\delta x = (2\pi/h)\int p_e dx, \quad (1a)$$

(h-constantă Planck, $m_e v_e = p_e$ –impulsul electronului), conform relației:

$$\varphi_e = 2\pi/\lambda_e = k_e^0 + k_e^A = (2\pi/h)\int p_e dx ; \quad (1b)$$

$$\text{cu :} \quad \lambda_e = h/m_e v_e; \quad p_e^\lambda = m_e v_e^\lambda = p_e^0 + p_e^A = m_e v_e^0 \pm q \cdot A ; \quad q = e \quad (1c)$$

Această modificare poate fi evidențiată prin experimente de interferometrie electronică, rezultatul experimentului confirmând modificarea funcției de undă a electronilor ce traversează frontiera Γ_A coerent, (în fază).

Cu toate acestea, experimentul nu a convins la modul unanim, în schimb a fost considerată teoretic și posibilitatea existenței unui efect tip Aharonov-Bohm cu fotoni trecuți printr-un câmp gravito-dinamic, [2], fiind propus și un experiment A-B de acest tip.

Din punct de vedere al unei teorii pre-cuantice, [3], semnificația fizică a relației dintre potențialul vector \mathbf{A} și inducția \mathbf{B} a câmpului magnetic: $\mathbf{B} = \text{rot. } \mathbf{A}$, este corelată cu expresia microfizică, cuantic-mecanicistă, a inducției \mathbf{B} și a potențialului magnetic \mathbf{A} :

$$\mathbf{B} = k_1 \cdot \rho_B(r) v_c; \quad A(r) = \frac{1}{2} \mathbf{B}(r) \times r = \frac{1}{2} k_1 \cdot \rho_s(r) \cdot r_\mu \cdot c; \quad \rho_s(r) = \rho_B(r) = \rho_B^0 (a^2/r^2); \quad v_c \approx c \quad (2)$$

(c- viteza luminii; $k_1 = 4\pi a^2/e$; $a = \frac{1}{2} a_c = 1,41 \text{ fm}$ - raza electronului cu sarcina ,e' distribuită în suprafață) și cu caracterul cuantic-vortexial al câmpului magnetic (presupus și de alte teorii), conform căruia valoarea inducției \mathbf{B} este dată de densitatea ρ_B a tuburilor-vortex cuantice ξ_B formate în jurul fotonilor vectoriali ai câmpului electric \mathbf{E} generator, de un gradient de densitate de impuls al cuantelor de câmp magnetic (cuantoni, de energie $\epsilon = h$ și masă $m_h = h/c^2$):

$$p_c = \text{grad.}(\rho_c c) = \text{grad.}(\rho_s c), \quad (3)$$

produs de o densitate $\rho_c = \rho_s$ de cuante de câmp tip magnetic acumulate din mediul subcuantic de un vortex etheronic, $\Gamma_A(\rho_s(r))$, de cuante ale potențialului magnetic A, $\rho_s(r)$ reprezentând densitatea într-un punct P(r) a vortexului sinergonic generator al acestui potențial A .

În diverse condiții, gradientul de densitate de impuls relativ al cuantomilor acumulați de vortexul sinergonic Γ_A este prea mic pentru a putea genera vortexuri cuantice stabile în

jurul cuantelor câmpului electric E , inducția magnetică B fiind în aceste puncte (mai depărtate de centrul vortexului Γ_A) de valoare cvasinulă, deși densitatea totală de curent de impuls p_c poate fi de valoare suficient de mare pentru a produce o modificare de impuls a unor electroni (fermioni), sau și o modificare a polarizării acestora (a orientării momentului magnetic și spinului), la străbaterea frontierei $S_0(B=0)$, ceea ce explică reușita confirmării experimentale a efectului Aharonov-Bohm.

Această explicație microfizică indică de asemenea ca posibil un efect similar, tip Aharonov-Bohm, produs cu fotoni de masă $m_f = hv/c^2$, cărora li se poate atribui o sarcină electrogravitică:

$$q_f = f_k(e/m_e) \cdot m_f, \quad (3)$$

care depinde de masa de mișcare: m_f a fotonului printr-o fracție f_k , care este subunitară ca urmare a faptului că masa de repaus a fotonului, considerată de unele teorii existente care argumentează existența acesteia, [], este mai mică decât m_f .

Astfel, considerând că o forță magneto-gravitică (F_{MG}) este generată de un pseudovortex etheronic Γ_A de densitate de curent de impuls $p_s = \rho_s \cdot v_s^f$, la nivelul unui foton cu masa de repaus m_f^0 , considerată concentrată în centrulii unor cuantoni componenți, de densitate $\rho^0 \cong 10^{20} \text{ kg/m}^3$, asupra volumului $v^0 = m_f/\rho^0$, constituit de acești centruli, va acționa - conform teoriei, o forță cuantică $F_f = q_f \times E_f$, electro-gravitică, produsă de densitatea de curent de impuls: $p_f^A = \pm q_f \cdot A$ care va produce -conform teoriei, o modificare a lungimii de undă și a fazei fotonului, de forma (1).

Un alt experiment care evidențiază o natură fizică a potențialului magnetic A este experimentul Hooper-Monstein care constă în rotirea a doi magneți identici, dispuși cu axa polilor (N-S) reciproc antiparalelă, și măsurarea cu o probă cu efect Hall a inducției magnetice B de-a lungul unei drepte perpendiculare pe planul ce conține axele polilor și care trece prin punctul P de simetrie, "de echidistanță".

La nivelul acestei drepte, inducția magnetică totală B_T , rezultată din însumarea inducțiilor B_1 și B_2 ale celor doi magneți identici, este, în cazul normal, nulă ($B_1 + B_2 = B_T = 0$).

Dacă ambii magneți sunt roțiți cu aceeași viteză tangențială $v = 2,64 \text{ mm/s}$, în sensuri opuse, ar trebui ca tensiunea electrică U , totală, indusă conform relației: $U = B \cdot l \cdot v$, în punctul P , să rezulte de asemenea nulă (ca și inducția magnetică totală B_T). În realitate, a rezultat din experiment o tensiune electrică indusă dublă față de cazul rotirii cu aceeași viteză tangențială a unui singur magnet ($2,4 \mu\text{V} + 3,6 \mu\text{V}$), ceea ce încalcă legea inducerii de curent electric prin câmp magnetic. Experimentul arată că în realitate nu inducția B este cea care induce curentul electric, ci potențialul - vector A ce o generează, vector orientat circular în jurul axei magneților și de sensuri circulare reciproc opuse pentru cei doi magneți, astfel încât prin rotirea cu viteză paralelă sau antiparalelă cu vectorul A , a magneților, efectul inductiv magnetoelectric generat de vectorii A_1 și A_2 se însumează în punctul P , [3].

Fizico-matematic, efectul Monstein este explicat de adăugarea la intensitatea de câmp electric E_B , indus vectorial de inducția magnetică B : $E_B = v \times \text{rot}A$, a unei componente generată de variația în timp a potențialului magnetic A , care pentru o viteză " v " liniară, constantă, de mișcare a magnetului, are expresia:

$$\mathbf{E}_A = -dA/dt = -(\mathbf{v} \cdot \nabla) \mathbf{A} \quad (4)$$

ceea ce dă o expresie a intensității câmpului electric total, indus, de forma:

$$\mathbf{E}_T = \mathbf{E}_B + \mathbf{E}_A = \mathbf{v} \times (\nabla \times \mathbf{A}) - (\mathbf{v} \cdot \nabla) \mathbf{A} \quad ; \quad (\nabla - \text{operatorul Nabla}). \quad (5)$$

Experimentul arată, în consecință, că potențialul magnetic \mathbf{A} este real (fizic, nu doar matematic), ceea ce concordă cu concluzia conform căreia acesta este dat de un (pseudo)vortex de cuante (etheronice) în jurul vectorului moment magnetic $\boldsymbol{\mu}$, liniile de câmp ale inducției magnetice \mathbf{B} reprezentând vortexuri cuantice secundare, induse în (pseudo)vortexul potențialului vector \mathbf{A} .

Experimentele de evidențiere a naturii microfizice a potențialului magnetic \mathbf{A} au vizat în principal realizarea unei inducții magnetice \mathbf{B} nule în punctele de măsurare a potențialului magnetic \mathbf{A} și a modificării de impuls al sarcinii trecută prin punctul respectiv, ceea ce implică însă utilizarea unor materiale supraconductoare de ecranare a liniilor de câmp magnetic ale inducției \mathbf{B} și temperaturi foarte scăzute, ceea ce generează dificultăți de realizare a experimentului cu acuratețe suficientă precum și costuri ridicate, respectiv-utilizarea unor câmpuri magnetice intense, de minim 1T, generate de magneți puternici, în cazul evidențierii unui efect tip Aharonov-Bohm cu fotoni, ca urmare a faptului că durata de trecere a fotonilor prin câmpul magnetic de potențial \mathbf{A} este foarte mică, din cauza vitezei foarte mari a fotonilor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui stand experimental de studiere a naturii microfizice a potențialului magnetic \mathbf{A} care să permită studierea comparativă a unui efect A-B de tip magneto-electric și a unui efect tip A-B cu fotoni, cu mijloade relativ ieftine care să elimine costurile și dificultățile implicate de utilizarea unor materiale de ecranare magnetică costisitoare cum sunt cele supraconductoare și a unor magneți foarte puternici, de asemenea costisitori.

Standul experimental de studiu al potențialului magnetic \mathbf{A} conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este alcătuit din o placă-suport cu piciorușe nemagnetice și doi pini de ambele părți ale plăcii-suport care are pe partea superioară un sub-stand de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm cu fotoni, alcătuit din doi magneți inelari cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atractiv unul față de celălalt în pinii plăcii-suport și două bobine optice cu fibră optică subțire, înfășurată în același sens și cu capetele fixate apropiate, respectiv-depărtate unul față de altul într-un mini-suport astfel încât capetele de intrare să fie în dreptul ieșirii razei laser produsă de laserul optic fixat marginal de placa-suport, iar capetele de ieșire să trimită raza laser către câte un spectrometru sau în dreptul unui interferometru care este fixat împreună cu și paralel cu acestea, pe o placă culisantă care are niște fante prin care este fixată de placa-suport cu niște șuruburi cu piuliță tip fluture. Pe partea opusă, placa-suport are un sub-stand de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm de tip electric, format din doi magneți inelari cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atractiv de magneții sub-standului I și două bobine electrice cu sârmă Cu-Em subțire, de maxim 0,1 mm diametru, înfășurată în același sens și cu capetele conectate la polul + sau - al unei baterii electrice de joasă tensiune și putere adecvată, capetele fiind conectate la un ampermetru sensibil care are celălalt capăt conectat la celălalt pol al bateriei electrice prin intermediul unui rezistor comun de limitare a curentului, înseriat cu un întrerupător electric comun.

Standul experimental conform invenției prezintă avantajul că permite studierea naturii fizice a potențialului magnetic A cu mijloace relativ ieftine, atât cu radiație fonică cât și cu flux de sarcini electrice, fără a necesita o sursă de câmp magnetic intens, apropiată de 1T.

–De asemenea, în cazul imposibilității utilizării unuia dintre cele două circuite optice sau electrice, poate utiliza o singură bobină optică sau electrică cu circuitul specific prin inversarea sensului polarității magnetului introdus în centrul acesteia după prima determinare de frecvență a radiației laser de ieșire sau –respectiv- a curentului electric.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-3 care reprezintă:

-fig. 1a, vedere schematică a părții superioare cu sub-standul I a standului experimental;

-fig. 1b, vedere din lateral a standului experimental conform invenției;

-fig. 1c, vedere schematică a părții inferioare cu sub-standul II a standului experimental;

Conform invenției, standul experimental de studiu a naturii microfizice a potențialului magnetic A, este compus din o placă-suport 1 cu piciorușe a, a' nemagnetice și doi pini b, b' prelungiți de ambele părți ale plăcii-suport 1, ca și piciorușele a, a', având pe partea superioară un sub-stand I de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm cu fotoni, alcătuit din doi magneți inelari 2, 3, cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atractiv unul față de celălalt în pinii b, b' și două bobine optice 4, 4' cu fibră optică c, c' subțire, înfășurată în același sens (dextrogir sau levogir) și cu capetele c₁, c₁' și c₂, c₂' fixate apropiate, respectiv-depărtate unul față de altul într-un mini-suport 5, respectiv-5' astfel încât capetele c₁, c₁' să fie în dreptul ieșirii razei laser produsă de un laser optic 6 fixat marginal de placa-suport 1 iar capetele c₂, c₂' să trimită raza laser transportată către câte un spectrometru 8, respectiv-8', (s1, s2), sau în dreptul unui interferometru 9 care este fixat împreună cu spectrometrele 8, 8' și paralel cu acestea, pe o placă culisantă 7 care are niște fante d, d' prin care este fixată de placa-suport 1 cu niște șuruburi e cu piuliță tip fluture f, astfel încât să poată culisa pentru aducerea în dreptul capetelor c₂, c₂' ale fibrelor optice fie a spectrometrelor 8, 8' fie a interferometrului 9.

Pe partea opusă, standul experimental are un sub-stand II de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm de tip electric, format din doi magneți inelari 2', 3', cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atractiv de magneții 2, respectiv-3, în pinii b, b' și două bobine electrice 10, 10' cu sârmă Cu-Em g, g' subțire, de maxim 0,1 mm diametru, înfășurată în același sens (dextrogir sau levogir) și cu capetele g₁, g₁' conectate la polul + sau – al unei baterii electrice 11 de joasă tensiune și putere adecvată, calculată în limitele acceptate de încălzire a sârmei bobinelor 10, 10', capetele g₂, g₂' fiind conectate la un ampermetru sensibil 12, respectiv-12', capabil să măsoare diferențe mai mici de 1μA, care are celălalt capăt conectat la celălalt pol al bateriei electrice 11 prin intermediul unui rezistor 13 comun, preferabil- cu cursor, de limitare a curentului, înseriat cu un întrerupător electric 14 comun.

Bobinele optice 4, 4' pot avea de exemplu fibră optică de maxim 0,2 mm diametru, care pentru diametre sub 0,1 mm ale fibrei, poate ajunge și la lungimea totală de 2000m a acesteia, iar bobinele electrice 10, 10' trebuie să aibă minim 1000 spire de sârmă Cu-Em de maxim 0,1 mm diametru.

Avantajul dispunerii unul sub altul al sub-standurilor I și II constă în faptul că formând corp comun cu magneții 2 și 3, magneții 2' și respectiv-3' ai sub-standului II măresc valoarea câmpului magnetic total și nu perturbă rezultatul determinărilor de la sub-standul I.

Modul de lucru cu sub-standul I este următorul:

-Raza laser de frecvență ν este preluată de capetele c₁, c₁' și este transmisă prin fibra optică până la capetele c₂, c₂' care o transmit la spectrometrele 8, respectiv-8' care determină frecvența radiației recepționate și se determină diferența dintre cele două valori, ν_1 și ν_2 .

-Dacă nu există diferență nici între v_1 și v_2 și nici între acestea și frecvența inițială, ν , se poate deduce că potențialul magnetic A este doar matematic, nu și fenomenologic, microfizic.

-De asemenea, dacă nu există diferență între v_1 și v_2 dar există diferență între acestea și frecvența inițială, ν , se poate deduce că această diferență este cauzată de cuante ale inducției magnetice B , eventual amestecate cu cuante ale potențialului magnetic A , fără evidențierea unei naturi cuantic-vortexiale a potențialului magnetic A .

-Dacă se observă diferență între v_1 și v_2 și frecvența razei laser care a circulat în contra-sens cu potențialul magnetic A este mai mică, se poate concluziona că este evidențiată o natură cuantic-vortexială a potențialului magnetic A , deoarece cuantele câmpului inducției magnetice B nu au circulație în jurul axei de simetrie a magneților și deci ele influențează la fel circulația fotonilor prin fibra optică și la circulația în sensul potențialului magnetic A și la circulația în sens contrar.

După determinarea frecvențelor ν_1 și ν_2 , placa culisantă 7 este culisată pentru aducerea interferometrului 9 în dreptul capetelor c_2, c_2' ale fibrelor optice c, c' , se analizează interferența între cele două unde electromagnetice de radiație laser ieșită din capetele c_2, c_2' și se interpretează rezultatele pentru evidențierea existenței sau ne-existenței de diferență de frecvență între cele două raze laser ieșite din capetele c_2, c_2' ale fibrelor optice.

În varianta simplificată, în lipsă de interferometru și de o a doua bobină cu fibră optică, se poate lucra și cu o singură bobină optică 4, prin scoaterea din interiorul ei a magnetului inelar dublu 2-2' și reintroducerea acestuia în centrul ei cu polarizația inversată, după ce este determinată frecvența de ieșire a radiației laser din fibra optică cu spectrometrul s_1 , determinându-se apoi din nou frecvența de ieșire a radiației din fibra optică.

Conform relațiilor (1-3), dacă potențialul magnetic A are natură cuantic-vortexială, el va introduce un defazaj între cele două raze laser de ieșire din fibra optică, dependent de valoarea potențialului magnetic A și de lungimea drumului razei laser prin fibra optică, adică:

$$\Delta\varphi_e = k_e \cdot \delta x = (2\pi/\lambda_e)\delta x = (2\pi/h)\int \Delta p_f \cdot dx = (2\pi/h)L \cdot (2q_f A); \quad q_f = f_k(e/m_e) \cdot m_f, \quad (6)$$

$$(\Delta p_f = p_{f2} - \Delta p_1 = q_f A - (-q_f A) = 2q_f A; \quad \int \Delta p_f \cdot dx = \int 2q_f A \cdot dx = 2q_f A \cdot L)$$

În care: L este lungimea totală a fibrei optice de pe bobina optică 4, 4'.

Relația (6) este valabilă prin înlocuirea: $q = e$ și pentru cazul utilizării electronilor de conducție circulați prin bobine electrice, pentru studierea naturii fizice a potențialului magnetic A .

Standul experimental conform invenției, comparativ cu stadiul tehnicii, utilizează deci un câmp magnetic relativ mai slab, de potențial A mai mic, prin mărirea drumului L de emergență a razei laser, respectiv- a electronilor, în acest câmp magnetic de potențial A .

Modul de lucru cu sub-standul II este următorul:

-Înainte de introducerea magneților inelari dubli 2-2', 3-3' cu polarizațiile reciproc antiparalele în centrele bobinelor electrice 10, 10', realizate identic, se închide circuitul electric prin intermediul întrerupătorului electric 14 și se citesc valorile celor doi curenți: I_1 și I_2 indicați de ampermetrul 12, respectiv-12'. Dacă se observă diferențe oricât de mici, se procedează la inserarea unei rezistențe variabile pe circuitul cu intensitate mai mare și se reglează valoarea acesteia până la anularea diferenței dintre valorile celor doi curenți: I_1 și I_2 indicați de ampermetrul 12, respectiv-12'.

După realizarea finală a standului prin introducerea rezistenței de corecție- dacă e cazul și prin introducerea magneților inelari dubli: **2-2'**, **3-3'** cu polarizațiile reciproc antiparalele în centrele bobinelor electrice **10**, **10'**, realizate identic, cu același număr de spire și bobinate la fel: dextrogir sau levogir, se închide circuitul electric prin intermediul întrerupătorului electric **14** și se citesc valorile celor doi curenți: I_1 și I_2 indicați de ampermetrul **12**, respectiv-**12'** și se calculează diferența dintre aceștia.

-În cazul în care diferența dintre cei doi curenți: I_1 și I_2 indicați de ampermetrul **12**, respectiv-**12'**, este nulă, înseamnă că nu a fost evidențiată o natură cuantic-vortexială a potențialului magnetic A , eventuala diferență între curentul I_1 , (I_2) inițial și cel de după introducerea magneților inelari dubli **2-2'**, **3-3'** în centrele bobinelor electrice **10**, **10'** rezultând din faptul că forța Lorentz: $F = e \cdot v_e \cdot B$ care acționează asupra electronilor curentului I cu sens radial, mărește la fel de mult rezistența electrică totală R_i a bobinelor electrice **10**, **10'**.

-În cazul în care diferența dintre cei doi curenți: I_1 și I_2 indicați de ampermetrul **12**, respectiv-**12'**, este ne-nulă, aceasta se poate interpreta în sensul că a fost evidențiată o natură cuantic-vortexială a potențialului magnetic A , deoarece forța Lorentz: $F = e \cdot v_e \cdot B$ care acționează asupra electronilor curentului I cu sens radial, mărește la fel de mult rezistența electrică totală R_i a bobinelor electrice **10**, **10'**, deci nu introduce diferență de rezistență internă a bobinelor electrice **10**, **10'** realizate identic, ca urmare a diametrului mic al sârmei utilizate, (0,1 mm sau mai mic).

-La fel ca și în cazul sub-standului I, în variantă simplificată, în lipsă de o a doua bobină electrică cu sârmă subțire, se poate lucra și cu o singură bobină electrică **10**, prin scoaterea din interiorul ei a magnetului inelar dublu **2-2'** și reintroducerea acestuia în centrul ei cu polarizația inversată, după ce este determinată intensitatea curentului I_1 din circuit cu ampermetrul **12**, determinându-se apoi din nou intensitatea curentului, I_2 , din circuit, cu precizie adecvată.

Este recomandabilă alegerea unor componente de determinare a parametrilor de frecvență, respectiv- de intensitate, de precizie cât mai mare.

Dacă se consideră mai avantajos, magneții inelari dubli **2-2'** și **3-3'** pot fi înlocuiți cu electromagneți alimentați de la o sursă stabilă de curent continuu care poate fi și bateria electrică **11** a sub-standului II.

Revendicări

1. Stand experimental de studiu a naturii microfizice a potențialului magnetic A , alcătuit din o placă-suport (1) cu piciorușe (a, a') nemagnetice și doi pini (b, b') de ambele părți ale plăcii-suport (1) care are pe partea superioară un sub-stand (I) de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm cu fotoni, având o sursă de câmp magnetic constant, un laser optic (6), minim un spectrometru și un interferometru, **caracterizat prin aceea că**, sub-standul (I) este alcătuit din doi magneți inelari (2, 3), cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atraktiv unul față de celălalt în pinii (b, b') și două bobine optice (4, 4') cu fibră optică (c, c') subțire, înfășurată în același sens și cu capetele (c_1, c_1' și c_2, c_2') fixate apropiate, respectiv-depărtate unul față de altul într-un mini-suport (5), respectiv-(5') astfel încât capetele (c_1, c_1') să fie în dreptul ieșirii razei laser produsă de laserul optic (6) fixat marginal de placa-suport (1), capetele (c_2, c_2') trimitând raza laser către câte un spectrometru (8), respectiv-(8'), sau în dreptul unui interferometru (9) care este fixat împreună cu și paralel cu acestea, pe o placă culisantă (7) care are niște fante (d, d') prin care este fixată de placa-suport (1) cu niște șuruburi (e) cu piuliță tip fluture (f), iar pe partea opusă, placa-suport (1) are un sub-stand (II) de evidențiere a unui efect tip Aharonov-Bohm de tip electric, format din doi magneți inelari (2', 3'), cu polii pe fețele plane, care sunt fixați atraktiv de magneții (2), respectiv-(3), în pinii (b, b') și două bobine electrice (10, 10') cu sârmă Cu-Em (g, g') subțire, de maxim 0,1 mm diametru, înfășurată în același sens și cu capetele (g_1, g_1') conectate la polul + sau - al unei baterii electrice (11) de joasă tensiune și putere adecvată, capetele (g_2, g_2') fiind conectate la un ampermetru sensibil (12), respectiv-(12'), care are celălalt capăt conectat la celălalt pol al bateriei electrice (11) prin intermediul unui rezistor (13) comun de limitare a curentului, înseriat cu un întrerupător electric (14) comun.

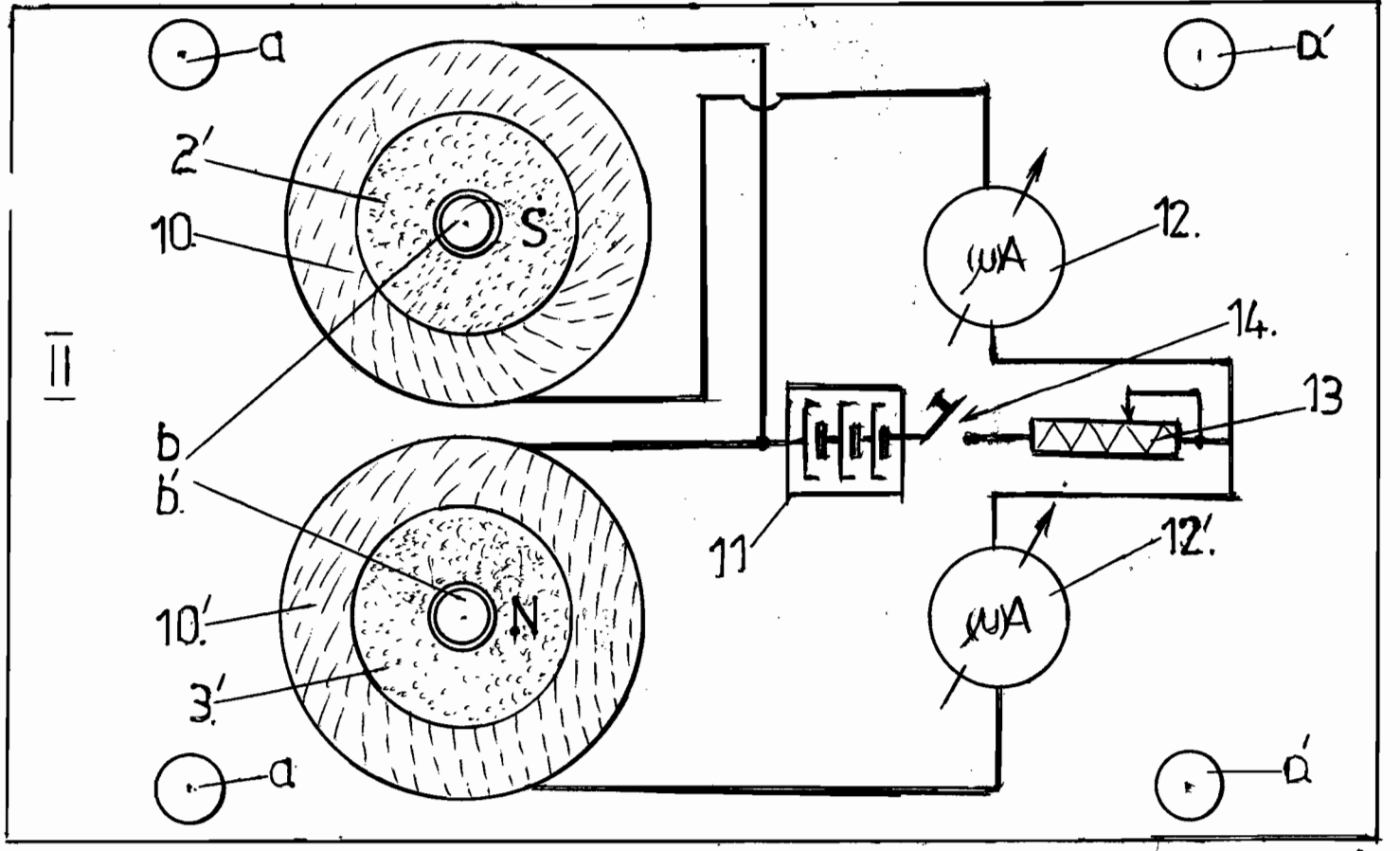
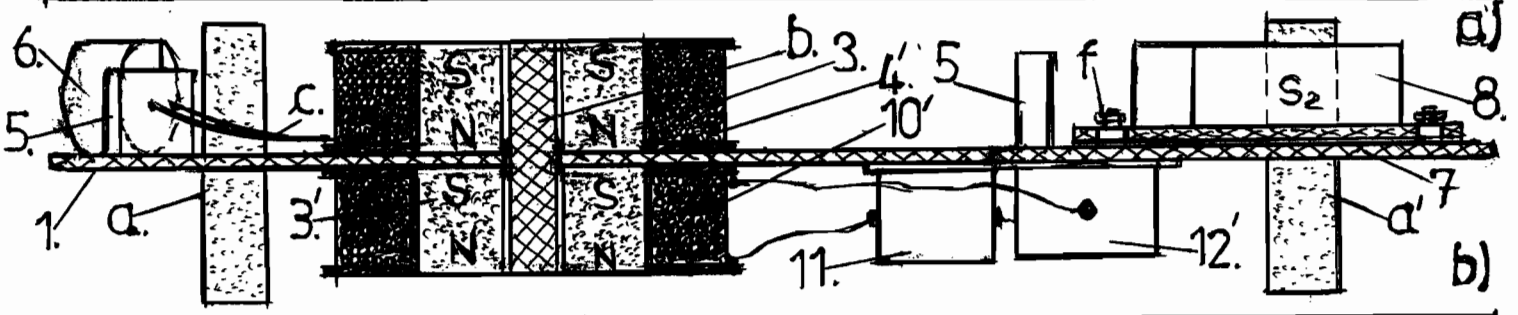
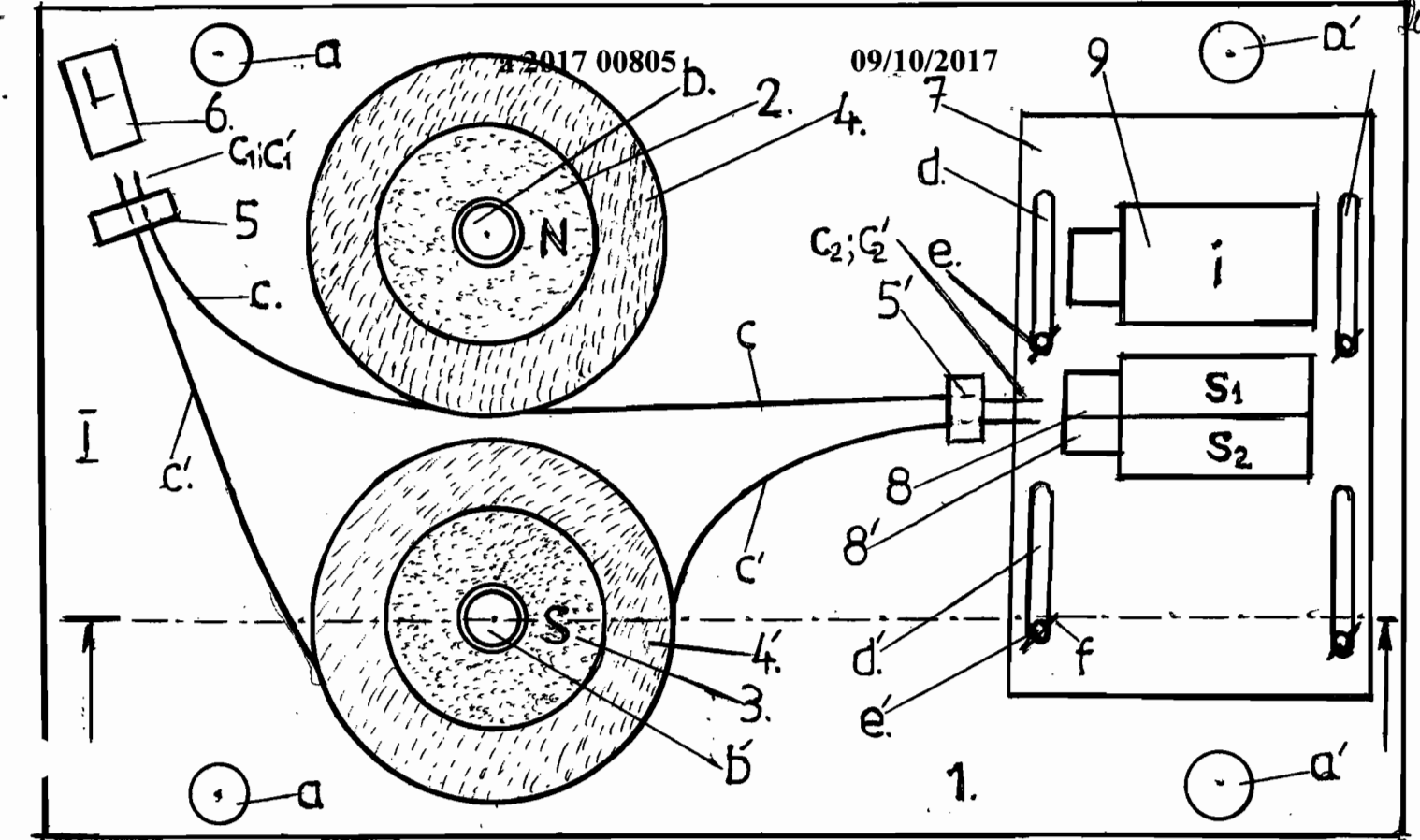


FIG.1

c)