

(19)



(10) **LT 4130 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **4130**

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 38/28**
H01L 29/00

(21) Paraiškos numeris: **96-091**

(22) Paraiškos padavimo data: **1996 06 27**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 01 27**

(45) Patent paskelbimo data: **1997 03 25**

(72) Išradėjas:

Vilius Palenskis, LT
Jonas Matukas, LT
Georgijus Leontjevas, LT
Vidas Navickas, LT
Arvydas Stadalnikas, LT
Kęstutis Tupė, LT
Edvardas Važgėla, LT
Juozas Zuikevičius, LT
Sigitas Žvirblis, LT

(73) Patent savininkas:

Vilius Palenskis, Didlaukio g. 68-14, 2057 Vilnius, LT
Jonas Matukas, Kalvarijų g. 276-19, 2057 Vilnius, LT
Georgijus Leontjevas, Erfurto g. 18-57, 2043 Vilnius, LT
Vidas Navickas, Dzūkų g. 5-2, 2030 Vilnius, LT
Arvydas Stadalnikas, Taikos g. 181-11, 2017 Vilnius, LT
Kęstutis Tupė, Žemaitės g. 137, 5400 Šiauliai, LT
Edvardas Važgėla, Ukmergės g. 309-72, 2034 Vilnius, LT
Juozas Zuikevičius, Latvių g. 56-35, 2004 Vilnius, LT
Sigitas Žvirblis, Šešuolėlių I km., 4103 Šivintų r., LT

(54) Pavadinimas:

Kintamosios srovės matuoklis

(57) Referatas:

Pasiūlymas yra iš elektronikos srities, o būtent elektros srovės matuokliai, naudojami kintamosios srovės matavimams bekontaktiniu būdu ir gali būti taikomi kontrolei laboratorijoje bei lauke.

Srovės matuoklyje, turinčiame magnetolaidį su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su kalibravimo rezistoriais ir puslaidininkių diodų tiltu, kuris sujungtas su galvanometriniu matavimo prietaisu, papildomai įjungtas pastoviosios įtampos maitinimo blokas, skaitmeninis voltmetro su skaitiniu rodytuvu vietoje galvanometro, o vietoje diodinio tilto sumontuotas precizinis tiesinis puslaidininkinis detektorius,

panaudojant integrines grandines. Magnetolaidis padarytas atviras "U" raidės pavidalo, kurios aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimiu, kurio spindulys R lygus pusei D , kai magnetolaidžio feromagnetinės geležies storis w daug mažesnis už D . Antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kitą aukštyje h , lygiu R , nuo apačios ir ritinėlių ilgis L lygus R , o atstumas e nuo ritinėlių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad e daugiau už du R ir riteles sujungtos nuosekliai. Magnetolaidis su ritelėmis patalpintas "U" raidės pavidalo izoliatoriuje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija-elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove. Matavimo metu elektros srovės laidas turi būti "U" pavidalo galvutės dugne. Magnetolaidis su matavimo indikatoriumi sujungtas lanksčiu dvigysliu izoliuotu jungiamuoju laidu ir turi mechaninę jungtį, leidžiančią prijungti lengvą teleskopinį laikiklį, įgalinantį pakelti magnetolaidį iki 10 m (tai priklauso tik nuo teleskopinio laikiklio ilgio) aukščio nuo žemės ar kitos vietos paviršiaus.

Pasiūlymas yra iš elektronikos srities, o būtent elektros srovės matuokliai, naudojami kintamosios srovės matavimams bekontaktiniu būdu ir gali būti taikomi kontrolės bei patikros tikslams laboratorijos bei lauko sąlygomis.

Atliekant elektros energijos vartotojų naudojamos elektros galios patikrą pakanka išmatuoti kintamosios srovės I stiprį išoriniuose elektros tinklų įvaduose, esant žinomai tinklo įtampai U - 220 V (380 V tarp fazių). Tam naudojamos "Dico replės"- elektros srovės matavimo žnybtuvai II4505. Šiame analoge panaudoti: srovės transformatorius, turintis žnybtuvinį uždara magnetolaidį su elektromagnetine matavimo sistema ir pirminę transformatoriaus apviją, kurią sudaro elektros tinklo laidas su juo tekančia matuojamąja srove I , ir patalpintu žnybtuviniame magnetolaidyje. Analogas yra mažo tikslumo ir nepatogus naudoti, atliekant matavimus orinėse elektros tinklų linijose, ir neužtikrina saugos technikos reikalavimų.

Lauko sąlygomis būtina naudoti mažų matmenų ir lengvą srovės matuoklį, leidžiantį atlikti matavimus orinių elektros tinklų linijose, esančiose iki 10 m aukščio nuo žemės paviršiaus ir užtikrinanti saugos technikos reikalavimus. Tuo tikslu, srovės matuoklyje, turinčiame magnetolaidį su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apviją, kuri sujungta su kalibravimo rezistoriais ir puslaidininkinių diodų tiltu, kuris sujungtas su galvanometriniu matavimo prietaisu, **papildomai** įjungtas pastoviosios įtampos maitinimo blokas, skaitmeninis voltmetras su skaitiniu rodytuvu vietoje galvanometro, o vietoje diodinio tilto sumontuotas precizinis tiesinis puslaidininkinis detektorius, panaudojant integrines grandines. Magnetolaidis padarytas atviras "U" raidės pavidalo, kurios aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R lygus pusei D , kai magnetolaidžio feromagnetinės geležies storis w daug mažesnis už D . Antrinė transformatoriaus apviją padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kita aukštyje h , lygiu R , nuo apačios ir ritelių ilgis L lygus R , o atstumas ℓ nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad ℓ daugiau už R ir ritelės sujungtos nuosekliai. Magnetolaidis su ritelėmis patalpintas "U" raidės pavidalo izoliatoriuje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apviją- elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove. Matavimo metu elektros srovės laidas turi būti "U" pavidalo galvutės dugne. Magnetolaidis su matavimo indikatoriumi sujungtas

lanksčiu dvigysliu izoliuotu jungiamuoju laidu ir turi mechaninę jungtį, leidžiančią prijungti lengvą teleskopinį laikiklį, įgalinantį pakelti magnetolaidį iki 10 m (tai priklauso tik nuo teleskopinio laikiklio ilgio) aukščio nuo žemės ar kitos vietos paviršiaus.

Principinė-struktūrinė srovės matuoklio schema parodyta Fig.1, o magnetolaidžio sandara - Fig.2, kur pažymėta: 1 - magnetolaidis, 2 - pirminė transformatoriaus apvija (matuojamosios linijos laidas), 3 - pirmoji, o 4 - antroji antrinės transformatoriaus ritelės, 5 - precizinis tiesinis puslaidininkinis detektorius, 6 - skaitmeninis voltmetras, 7 - skaitinis rodytuvas, 8 - maitinimo blokas, 9 - dvilaidis jungiamasis laidas, 10 - jo jungtis matavimo galvutėje, 11 - jo jungtis skaitmeniniame matavimo įtaise, 12 - mechaninė ištraukiamojo-teleskopinio laikiklio jungtis, 13 - ištraukiamasis-teleskopinis laikiklis, 14 - skaitmeninis matavimo įtaisas, 15 - matavimo galvutė.

Matavimo galvutės 15, o tuo pačiu magnetolaidžio 1, plyšyje iki dugno įstatytas elektros laidas 2-pirminė transformatoriaus apvija, o ant magnetolaidžio "U" raidės pavidalo galų aukštyje h nuo dugno viena priešais kita apvyniotos antrinės transformatoriaus ritelės 3 ir 4, kurios sujungtos nuosekliai vyniojimo kryptimi. Pirmosios ritelės 3 pradžia ir antrosios ritelės 4 pabaiga prijungtos prie jungties 10, kuri sujungta su lanksčiu dvigysliu kabeliu 9, kuris prijungtas prie matavimo įtaiso 14 įėjimo jungties 11, kuri sujungta su preciziniu tiesiniu puslaidininkiniu detektoriumi 5, kuris sujungtas su skaitmeniniu matavimo bloku 6, kuris prijungtas prie skaitinio rodytuvo 7. Precizinis tiesinis puslaidininkinis detektorius 5, skaitmeninis matavimo blokas 6 ir skaitinis rodytuvas 7 sujungti su maitinimo bloku 8. Matavimo galvutė 15 padaryta "U" raidės pavidalo iš izoliatoriaus, kurio viduje patalpintas "U" raidės pavidalo magnetolaidis 1 su antrinės transformatoriaus apvijos ritelėmis 3 ir 4. Viename iš matavimo galvutės 15 šonų padaryta mechaninė jungtis 12, kuri, esant reikalui, sujungiama su teleskopiniu laikikliu 13. Matavimo įtaisas 14 padarytas stačiakampės dėžutės pavidalo, patogus laikyti rankoje, ir viename iš paviršių turi skaitinį skystakristalį rodytuvą 7. Maitinimo blokas 8 turi galvaninį srovės šaltinį.

Kintamosios srovės matuoklis veikia tokiu būdu. Įjungus maitinimo bloką 8, jo įtampa paduodama į precizinį tiesinį puslaidininkinį detektorių 5, skaitmeninį matavimo bloką 6 ir skaitinį rodytuvą 7. Tekant matuojamajai kintamajai srovei $I \sim$ laidu 2, kuris įstatytas matavimo galvutės 15 plyšyje iki dugno, magnetolaidžio 1 ritelėse 3 ir 4 indukuojamos kintamosios $E_{vj1} \sim$ ir $E_{vj2} \sim$, atitinkamai, kurios sumuojamos ir bendra $E_{vj} \sim$ lygi $E_{vj1} \sim$ plius $E_{vj2} \sim$, kurių suma proporcinga $I \sim$, paduodama į matavimo indikatorius 14

įėjimą 11, o tuo pačiu ir į precizinio tiesinio puslaidininkinio detektoriaus 5 įėjimą. Puslaidininkiniame detektoriuje 5 E_{vj} detektuojama į jai proporcingą pastovią įtampą U , kuri padudama į skaitmeninį matavimo bloką 6. Šiame bloke 6 įtampa U pakeičiama į jai proporcingą skaitmeninį kodą, kuris paduodamas į skaitinį rodytuvą 7, kuris parodo matuojamosios srovės I stiprį amperais diapazone nuo 1 A iki 200 A.

Palyginus su analogu šis kintamosios srovės matuoklis yra lengvesnis, patogesnis dirbti, kai matavimo elektros laidai yra dideliame aukštyje nuo atramos paviršiaus (iki 10 m), didesnio matavimo tikslumo ir garantuoja saugos technikos darbo sąlygas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Kintamosios srovės matuoklis, susidedantis iš magnetolaidžio su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su puslaidininkinių diodų tiltu, kuris sujungtas su galvanometriniu matavimo prietaisu, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad prietaisas sudarytas iš dviejų atskirų dalių - matavimo galvutės ir skaitmeninio matavimo įtaiso, sujungtų dvilaidžiu jungiamuoju laidu.

2. Srovės matuoklis pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad matavimo galvutė padaryta "U" raidės pavidalo iš izoliacinės medžiagos, kurios viduje įstatytas "U" raidės pavidalo atviras magnetolaidis, kurio aukštis - H , plotis - D , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R lygus pusei D , kai magnetolaidžio feromagnetinės geležies storis w daug mažesnis už D , o antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio galų viena priešais kitą aukštyje h , lygiu R , nuo užapvalintos magnetolaidžio apačios ir ritelių ilgis L lygus R , o atstumas l nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R ir riteles sujungtos nuosekliai vyniojimo kryptimi, kurių vienos pradžia, o kitos pabaiga prijungtos prie matavimo galvutės išėjimo jungties ir matavimo galvutė turi mechaninę jungtį teleskopiniam laikikliui įstatyti.

3. Srovės matuoklis pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad matavimo indikatorius turi papildomai įjungtą pastoviosios įtampos maitinimo bloką, skaitmeninį matavimo bloką su skaitiniu rodytuvu vietoje galvanometro, o vietoje diodinio tilto sumontuotas precizinis tiesinis puslaidininkinis integrinis detektorius ir visi šie blokai sujungti tarpusavyje.

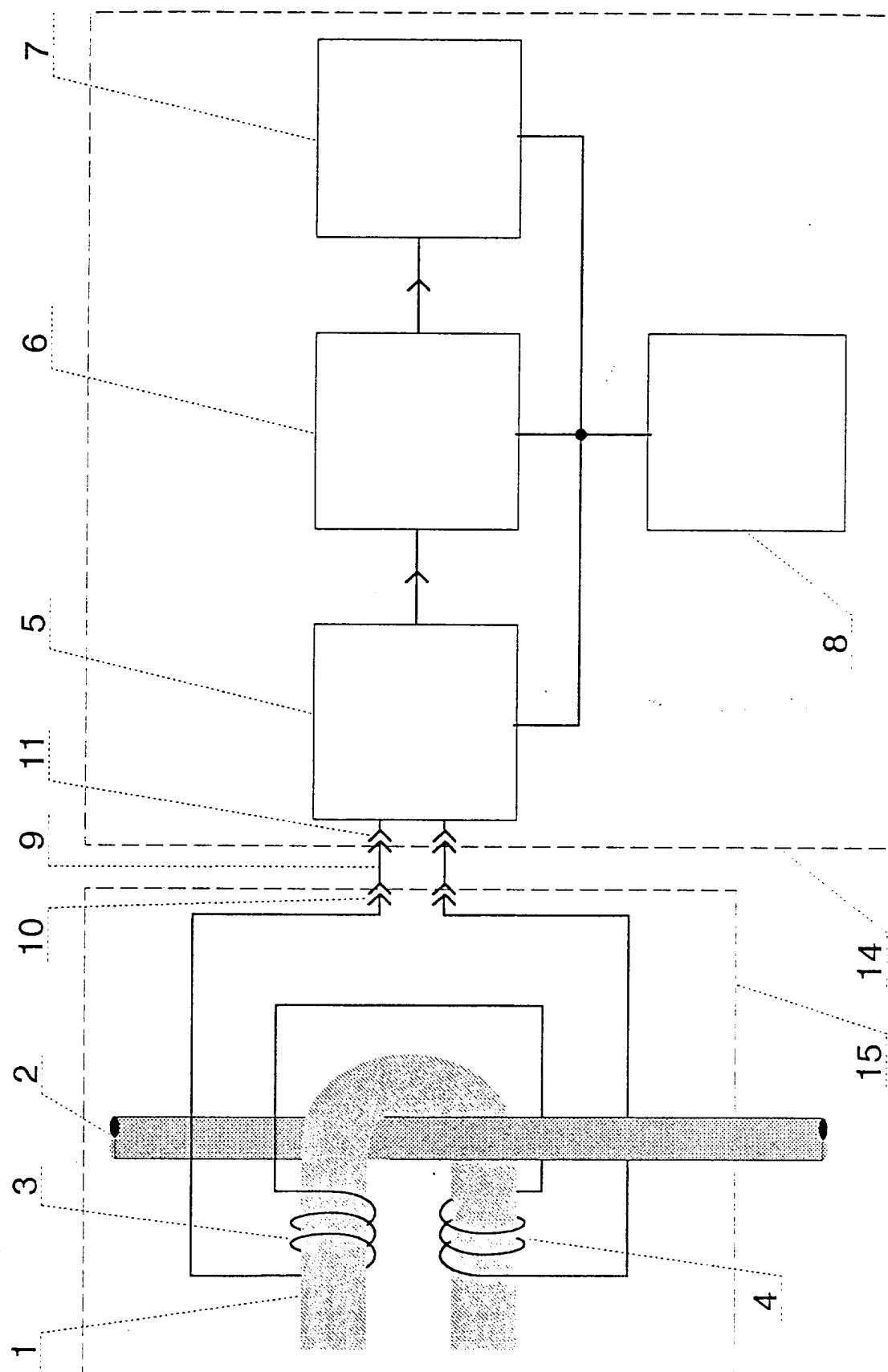


Fig.1

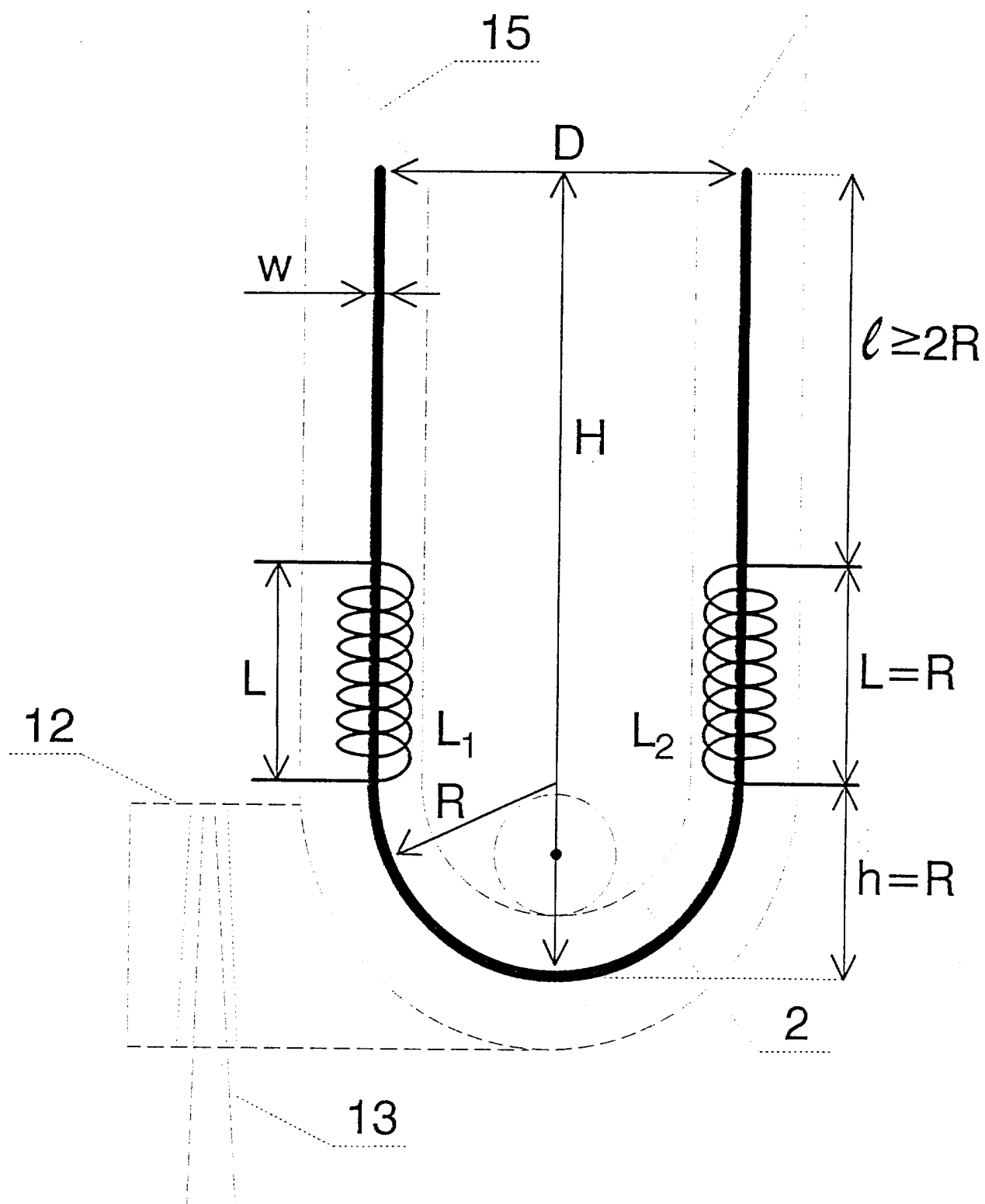


Fig.2