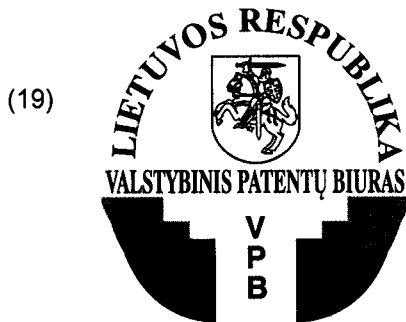




(10) **LT 6025 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **6025** (51) Int. Cl. (2014.01): **G01R 11/00**
G01R 21/00
G01R 22/00
- (21) Paraiškos numeris: **2012 046**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2012 06 14**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 12 27**
- (45) Patent paskelbimo data: **2014 05 26**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Sigitas ŽVIRBLIS, LT
- (73) Patent savininkas:
Sigitas ŽVIRBLIS, Lietavos g. 27-34, 55129 Jonava, LT
IPD Management LLP, 13 John Prince's Street, 4th Floor, W1G 0JR London, GB
SEMINAL Work, UAB, J.Savickio g. 4, Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Jurga PETNIŪNAITĖ, AAA Law, J.Jasinskio g. 16A, LT-03163 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:

Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo modulis

- (57) Referatas:

Išradimas priskiriamas elektrotechnikos sričiai ir gali būti taikomas elektros energijos tiekimo apskaitos sistemoje apsaugai nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo. Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis susideda iš automatinio jungiklio, srovės jutiklio, valdymo bloko, vykdančiojo mechanizmo, dviejų valdymo grandinės jungčių, iš kurių viena jungtis jungia srovės jutiklį su valdymo bloku, o kita jungtis, jungia valdymo bloką su vykdančiuoju mechanizmu, ir mechaninės jungties, jungiančios vykdančiąjį mechanizmą su automatinio jungiklio. Srovės jutiklis yra srovės matavimo transformatorius, kuris susideda iš dviejų vienodo vijų skaičiaus pirminių apvijų, magnetolaidžio ir vienos antrinės apvijos. Elektros tiekimo grandinėje pirminių apvijų vieni galai sujungti su automatinio jungiklio išvadu, o kiti galai skirti prisijungimui prie elektros energijos apskaitos prietaiso. Prie automatinio jungiklio įvado prijungiami elektros tiekėjo tinklo laidai. Modulis gali būti integruojamas į elektros energijos apskaitos prietaisą arba naudojamas kaip atskiras prietaisas elektros tiekimo apskaitos sistemoje.

Išradimas priskiriamas elektrotechnikos sričiai ir gali būti taikomas elektros energijos tiekimo apskaitos sistemoje apsaugai nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo.

Plačiai žinomi ir naudojami elektros energijos apskaitos prietaisai yra indukciniai ir elektroniniai elektros skaitikliai, kurie prie elektros tiekėjo tinklo gali būti prijungti tik per automatinį jungiklį, kuris apsaugo elektros grandinę nuo trumpo jungimo srovių ir perkrovų.

Šių plačiai žinomų indukcinių ir elektroninių elektros skaitiklių trūkumai yra tie, kad jie neturi efektyvios apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo, nes jų korpuso gaubto plombavimas neapsaugo nuo nesažiningų vartotojų įtakos skaitiklio rodmenims. Be to, galiojantys norminiai aktai draudžia elektros skaitiklį tiesiogiai prijungti prie skirstomųjų elektros tinklų, todėl vartotojo elektros įvade prieš skaitiklį turi būti automatinis jungiklis.

Siūlomo išradimo artimiausias techninis sprendimas yra elektros energijos apskaitos prietaisas, kuris atlieka suvartotos elektros energijos apskaitos ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo funkcijas ir susideda iš vienfazio arba trifazio elektros skaitiklio su papildomai įtaisyta šiluminės apsaugos rite, vartotojo prijungimo kaladėlės ir apsaugos modulio, susidedančio iš srovės įtampos transformatoriaus, per kurio magnetolaidį perkišti du laidai, kuriais priešingomis kryptimis teka vartotojui per elektros skaitiklį tiekiama ir grįžtama elektros srovės, o ant magnetolaidžio yra užvyniota antrinė įtampos vija, kurios galai sujungti su lygintuvo tilteliu, kurio nuolatinės įtampos kontaktai prijungti lygiagrečiai elektrolitiniam kondensatoriui, lygiagrečiai kondensatoriui prijungtas elektromechaninis aktyvatorius su slenkstine valdymo schema. Elektros skaitiklis su vartotojo elektros tinklu sujungtas per vartotojo prijungimo kaladėlę, o su elektros tiekėjo tinklo laidais sujungtas per du automatinius jungiklius ir perkišus laidus per apsaugos modulio srovės įtampos transformatoriaus magnetolaidį. Per magnetolaidį perkištų laidų vieni galai yra sujungti su automatinio jungiklio išvadu, o kiti galai – su elektros skaitiklio įvado gnybtais. Vartotojo prijungimo kaladėle neleidžia sukeisti vietomis fazinio ir nulinio laidų. Elektros skaitiklis, du automatiniai jungikliai, apsaugos modulis ir vartotojo prijungimo kaladėlė ant panelės sujungti mechanškai neišardomai. Pradėjus vartoti neapskaitytą elektros energiją elektromechaninis aktyvatorius su slenkstine valdymo schema išjungia automatinį jungiklį ir tokiu būdu

atjungia elektros tiekimą vartotojui (LT patentas Nr. 5473, TPK GO1R 11/00, paskelbimo data 2008 02 25).

Šio žinomo elektros energijos apskaitos prietaiso trūkumai yra tie, kad apsaugai nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo naudojami du atskiri elektros skaitiklio priedai - vartotojo prijungimo kaladėlė ir apsaugos modulis bei elektros skaitiklyje įtaisyta šiluminės apsaugos ritė. Vartotojo prijungimo kaladėlė ir apsaugos modulis yra didelių gabaritų ir masės, sudėtinga vartotojo prijungimo kaladėlės gnybtų sistema, daug kontaktinių jungčių, o apsaugos modulyje naudojamas didelių gabaritų ir masės srovės įtampos transformatorius nepakankamai jautriai reaguoja į atsiradusią skirtuminę srovę, jo parametrai nustatyti sudėtingų eksperimentų būdu, reikalinga į sertifikuotus gamyklinius elektros skaitiklius įtaisyti šiluminę apsaugos ritę, dėl to sudėtinga apsaugos modulio schema. Be to, mechaninė jungtis, jungianti elektromechaninį aktyvatorių su automatiniu jungikliu įtaisyta pažeidžiant sertifikuoto automatinio jungiklio konstrukciją. Visa tai mažina apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo efektyvumą ir veiksenos patikimumą, didina savikainą. Be to reikalinga standartinio automatinio jungiklio atkabiklio lizdo rekonstrukcija ir šiluminės apsaugos ritės įtaisymas į standartinį elektros skaitiklį.

Išradimo tikslas yra sukurti mažesnių gabaritų, paprastesnės konstrukcijos ir elektrinės schemos, autonomišką, didesnio apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo efektyvumo ir veiksenos patikimumo bei mažesnės savikainos apsaugos modulį, nereikalaujantį pakeitimų standartiniuose gaminiuose, kurį būtų galima integruoti į gaminamą elektros skaitiklį arba naudoti elektros energijos apskaitos sistemoje, kaip joje esančio standartinio elektros skaitiklio priedą.

Išradimo tikslas pasiekiamas apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos moduliu, kuris susideda iš automatinio jungiklio, srovės jutiklio, valdymo bloko ir vykdančiojo mechanizmo. Srovės jutiklis yra jautrus srovės matavimo transformatorius, kuris sukonstruotas ir jo parametrai nustatyti siūlomo išradimo autoriaus ir kuris susideda iš dviejų, vienodą vijų skaičių turinčių, pirminių apvijų, magnetolaidžio ir vienos antrinės apvijos. Apsaugos modulio įvadas, prie kurio prijungiami elektros tiekėjo tinklo laidai yra automatinio jungiklio įvado gnybtai. Apsaugos modulio elektros tiekimo grandinės schemą sudaro nuoseklus automatinio jungiklio ir srovės matavimo transformatoriaus pirminių apvijų junginys: pirminių apvijų vieni galai sujungti su automatinio jungiklio išvado gnybtais, o kiti galai sujungti

su apsaugos modulio išvado gnybtais. Apsaugos modulio valdymo grandinę sudaro srovės matavimo transformatoriaus antrinė apvija, kurios galai sujungti su valdymo bloku, kuris antrinėje apvijoje sugeneruotą elektrinį signalą priima, apdoroja ir suformuoja vykdymo komandos "išjungti automatinį jungiklį" signalą ir jį perduoda vykdančiajam mechanizmui, kuris įvykdo gautą komandą - mechanine jungtimi išjungia automatinį jungiklį ir tokiu būdu nutraukia elektros energijos tiekimą vartotojui. Antrinėje srovės matavimo transformatoriaus apvijoje elektrinis signalas sugeneruojamas, kai pirminėse apvijose skirtuminės srovės I_s vertė pasiekia 0,3 A ($I_s = I_f - I_o$). Skirtuminė elektros srovė atsiranda vartotojui pradėjus vartoti neapskaitytą elektros energiją.

Išradimo esmei paaiškinti pateikiama apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulio blokinė schema (Fig. 1), srovės jutiklio schema (Fig. 2) ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo modulio prijungimo prie elektros skaitiklio ir elektros tiekėjo tinklo laidų blokinė schema (Fig. 3)

Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis 1, susideda iš automatinio jungiklio 2, srovės jutiklio 3, valdymo bloko 4, vykdančiojo mechanizmo 5, valdymo grandinės jungčių: jungties 6, jungiančios srovės jutiklį 3 su valdymo bloku 4, jungties 7, jungiančios valdymo bloką 4 su vykdančiuoju mechanizmu 5 ir mechaninės jungties 8, jungiančios vykdančiąjį mechanizmą 5 su automatinio jungikliu 2.

Automatinis jungiklis 2 yra susideda iš šiluminės relės mechanizmo ir elektromagnetinio atkabiklio mechanizmo bei atlieka apsaugos nuo elektros grandinės perkrovos ir trumpųjų jungimų funkciją. Automatinio jungiklio 2 įvadas yra ir apsaugos modulio 1 įvadas, prie kurio prijungiami elektros tiekėjo tinklo 14 faziniai (f) ir nulinis (O) laidai.

Srovės jutiklis 3 yra indukcinis, tai srovės matavimo transformatorius, kuris susideda iš dviejų pirminių vienodo vijų skaičiaus apvijų, iš kurių viena yra fazinė 9, o kita nulinė 10, magnetolaidžio 11 ir vienos antrinės apvijos 12, kurioje sugeneruojama kintamos elektros srovės signalas, kai pirminėse apvijose 9, 10 atsiranda per jas priešingomis kryptimis tekančių elektros srovių stiprio skirtumas (skirtuminė elektros srovė I_s). Pirminių apvijų 9, 10 vieni galai sujungti su automatinio jungiklio 2 išvado gnybtais, o kiti galai sujungti su apsaugos modulio 1 išvadu, prie kurio prijungiamas elektros skaitiklis 13.

Valdymo blokas 4, susideda iš įvado, kuris valdymo grandinėje jungtimi 6 sujungtas su elektros jutikliu 3, išvado, kuris jungtimi 7 yra sujungtas su vykdančiuoju mechanizmu 5, keitiklio, kuris paverčia kintamos elektros srovės signalą į pastovios elektros srovės signalą, kaupiklio, kuris suformuoja vykdymo komandos elektrinį įtampos signalą.

Vykdantysis mechanizmas 5, susideda iš elektromagnetinio ir mechaninio mechanizmų, jungtimi 7 sujungtas su valdymo bloku 4 ir mechanine jungtimi 8 sujungtas su automatinio jungiklio 2 atkabiklio mechanizmu. Jo paskirtis yra išjungti automatinį jungiklį 2, gavus iš valdymo bloko 4 vykdymo komandos signalą.

Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulio 1 veikimo aprašymas pateikiamas toliau.

Prie apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulio 1 automatinio jungiklio 2 įvado gnybtų prijungus elektros tiekėjo tinklo 14 fazinį (f) ir nulinį (O) laidus, o prie išvado elektros energijos skaitiklį 13, prie kurio prijungtas vartotojo elektros tinklas 15 bei įjungus automatinį jungiklį 2 ir vartotojui pradėjus vartoti elektros srovę, per srovės jutiklio 3 vieną (fazinę) apviją teka tiekiamą elektros srovę I_f į elektros skaitiklį, o per kitą pirminę apviją (nulinę) teka iš elektros skaitiklio grįžtamoji elektros srovė I_O . Kai nėra vartojama neapskaityta elektros energija, fazinės srovės I_f stipris ir nulinės srovės I_O stipris yra tapačios vertės ($I_f = I_O$), fazinės ir nulinės elektros srovių stiprių skirtumas I_S yra lygus nuliui ($I_S = 0$), tai yra skirtuminė srovės vertė, kuri yra lygi nuliui. Visa suvartota elektros energija yra elektros skaitikliu 13 apskaitoma. Kai vartotojas pradeda vartoti neapskaitytą elektros energiją, per srovės jutiklio 3 pirmines apvijas 9, 10 pradeda tekėti skirtingų verčių elektros srovės, pasiekus skirtuminei srovei 0,3 A vertę, srovės jutiklio 3 antrinėje apvijoje 12 sugeneruojamas kintamos elektros srovės signalas, proporcingas skirtuminės srovės vertei, ir per jungtį 6 signalas perduodamas valdymo blokui 4, kuris apdorojęs gautą signalą suformuoja valdymo vykdymo signalą ir jungtimi 7 perduoda vykdančiajam mechanizmui 5, kuris mechanine jungtimi 8 išjungia automatinį jungiklį 2 ir tokiu būdu nutraukia elektros tiekimą vartotojui.

Siūlomos sudėties apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo modulis 1, palyginus su artimiausiu techniniu sprendimu, yra žymiai mažesnių gabaritų ir masės, paprastesnės konstrukcijos ir elektrinės bei valdymo schemos,

efektyviau apsaugo nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo, didesnis veikimo patikimumas, mažesnė savikaina ir paprastesnė eksploatacija, nes nereikalinga automatinio jungiklio atkabiklio lizdo rekonstrukcija, nereikia į elektros skaitiklį papildomai įtaisyti šiluminės apsaugos ritės, taip pat nereikalinga vartotojo prijungimo kaladėlė, o apsaugos modulis automatiškai atjungia elektros tiekimą vartotojui, atsiradus 0,3 A vertės skirtuminei srovei. Siūlomas išradimas gali būti taikomas esamose elektros energijos apskaitos sistemose, kaip jose esančio elektros skaitiklio priedas arba gali būti integruojamas į elektros skaitiklį.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis, susidedantis iš vartotojo prijungimo kaladėlės, per kurią prijungiamas elektros vartotojo tinklas prie elektros skaitiklio, ir apsaugos modulio, kuris susideda iš srovės įtampos transformatoriaus per kurį perkišti elektros tiekėjo tinklo laidai, lygintuvo tiltelio, elektromechaninio aktyvatoriaus ir slenkstinės valdymo schemos **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis susideda iš automatinio jungiklio, srovės jutiklio, valdymo bloko, vykdančiojo mechanizmo, dviejų valdymo grandinės jungčių, iš kurių viena jungtis jungia srovės jutiklį su valdymo bloku, o kita jungtis, jungia valdymo bloką su vykdančiuoju mechanizmu, ir mechaninės jungties, jungiančios vykdančiąjį mechanizmą su automatinio jungikliu, prie kurio įvado gnybtų prijungiami elektros tiekėjo tinklo laidai, o prie išvado gnybtų prijungtas srovės jutiklis.

2. Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis pagal 1 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad elektros srovės jutiklis yra srovės matavimo transformatorius, kuris susideda iš dviejų pirminių vienodo vijų skaičiaus apvijų, magnetolaidžio ir vienos antrinės apvijos, ir kurio pirminių apvijų vieni galai sujungti su automatinio jungiklio išvado gnybtais, kiti galai yra skirti jungčiai su elektros energijos apskaitos prietaisu, o antrinės apvijos galai yra sujungti su valdymo bloku.

3. Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis pagal 1 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad valdymo blokas susideda iš įvado, kuris sujungtas su srovės jutikliu, išvado, kuris sujungtas su vykdančiuoju mechanizmu, keitiklio, kuris paverčia kintamos elektros srovės signalą į pastovios elektros srovės signalą ir kaupiklio, kuris suformuoja vykdomo komandos elektrinį įtampos signalą.

4. Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis pagal 1 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad vykdančysis mechanizmas, susideda iš elektromagnetinio mechanizmo, sujungto su valdymo bloku ir mechaninio mechanizmo, mechanine jungtimi sujungto su automatinio jungiklio lizdu, kuris skirtas atkabikliui.

5. Apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos modulis pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis yra atskiras prietaisas arba gali būti integruojamas į elektros energijos apskaitos prietaisą.

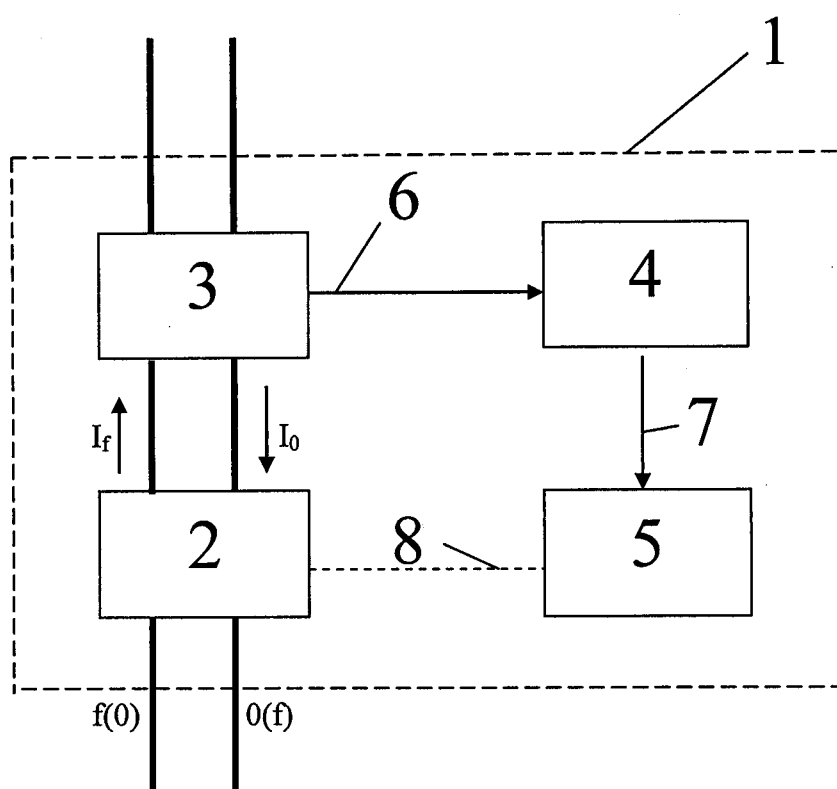


Fig. 1

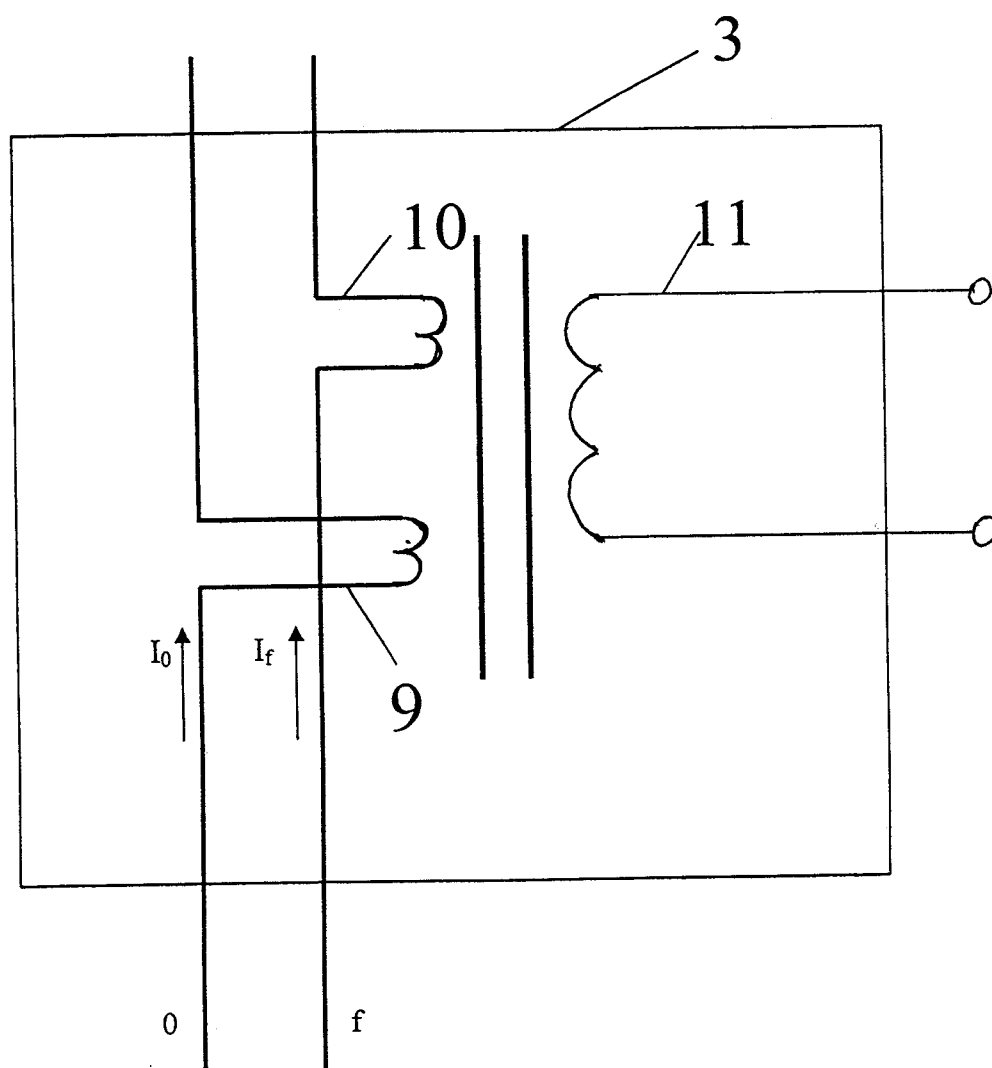


Fig. 2

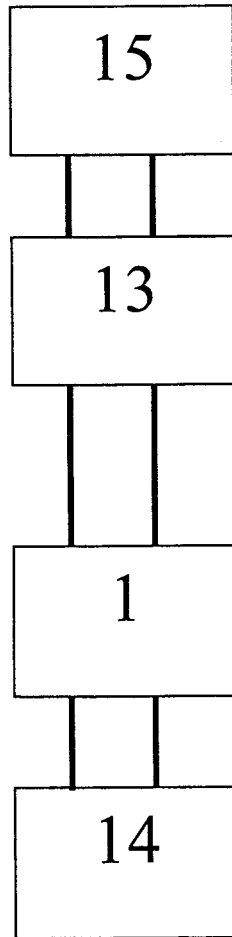


Fig. 3