

(10) **LT 6260 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **6260** (51) Int. Cl. (2015.01): **A01K 85/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2014 054**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2014-04-01**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2015-10-26**
- (45) Patento paskelbimo data: **2016-04-11**
- (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:
Linus SVILAINIS, LT
Vytautas DUMBRAVA, LT
Andrius CHAZIACHMETOVAS, LT
- (73) Patento savininkas:
KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS, K. Donelaičio g. 73, 44029
Kaunas, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Aurelija ŠIDLAUSKIENĖ, Dr. V. Šidlauskas ir partneriai, UAB, K. Būgos g. 29,
LT-44326 Kaunas, LT

- (54) Pavadinimas:
Elektroninė blyksinti avižėlė

- (57) Referatas:

Elektroninės blyksnės avižėlės yra taikomos plėšriųjų žuvų žūklei. Avižėlės tūryje yra patalpinta spausdinto montažo plokštė (2), kurią sudaro maitinimo šaltinis (3) ir elektroninė schema (4), kuri valdo šviesos diodų (1) veikimą. Sumontuota avižėlė aplieta specialiu vandens nepraleidžiančiu plastikumu (5) suformuojant tūrinę formą. Avižėlė turi kabliuką (6) ir auselę (7) valui tvirtinti. Auselė (7) ir kabliukas (6) naudojami ne tik kaip mechaniniai komponentai, bet ir kaip elektriniai kontaktai. Kontaktai (7) ir kabliukas (6) naudojami aptikti, kada avižėlė patalpinama į vandenį. Panardinus į vandenį įsijungia pagrindinis valdiklis (9), formuojantis šviesos diodų (1) šviesos blyksnius. Tie patys kontaktai naudojami ir avižėlei pakrauti. Nauja yra tai, kad maitinimo šaltinis yra jonistorius, kuris yra ekologiškas, gali būti greitai pakrautas ir yra mažų gabaritų. Maži gabaritai yra būtinas reikalavimas avižėlei. Avižėlė skiriasi ir tuo, kad impulsinis keitiklis įtampa-srovė (10) naudojamas maitinimo šaltinio (3) įtampos pakeitimui į srovės impulsus, naudojamus šviesos diodų (1) valdymui, taip automatiškai priderinant prie šviesos diodų įsijungimo įtampos.

Išradimas susijęs su žvejbos įranga, konkrečiau – su šviesos signalus naudojančiais žvejbos jūkais.

Avižėlės (angl. *jig*) naudojamos poledinei žūklei. Skirtingai nuo blizgių avižėlės nėra skirtos velkiuti. Meškeriojas riešo pagalba judindamas meškerę priverčia atitinkamą gylį nuleistą avižėlę judėti aukštyn-žemyn. Daugelis plėšrių žuvų yra smalsios, todėl jų viliojimui tinka įvairūs dirgikliai. Naudojami jūkai naudojantys šviesos, elektromagnetinius, vibro, akustinius ar elektrinius signalus. Dėl žvejbos specifikos avižėlės gabaritai yra ženkliai mažesni už velkiavimui naudojamų jūkų.

Reikalavimas mažiems gabaritams sunkiai įgyvendinamas nes maitinimo šaltinis (baterija) yra gan didelis. Patentuose nurodomi jūkai su šviesos diodais yra skirti velkiuti, todėl yra ženkliai didesni už reikiamus avižėlės gabaritus (mažiau 20mm diametras). Šviesos diodo atsidarymo (įsijungimo) įtampos kinta nuo 1,8V iki 4,2V (priklausomai nuo sandūros struktūros). Siekiant valdyti šviesos diodus kurių įtampos didesnės už baterijos įtampą (1,5V nepakraunamai, 1,2V pakraunamai) reikia kelių baterijų. Ličio baterijos pasižymi didesne talpa, gabaritais bei įtampa, tačiau turi saugumo problemų, yra brangios. Dauguma maitinimui naudojamų baterijų naudoja chemines medžiagas kurios yra kenksmingos aplinkai. Aviželei nutrūkus, ji liks vandenyje kol galutinai suirs paskleisdama į aplinką kenksmingas medžiagas.

Yra žinomas patentas (US 8091270 B2 2012), kur žuvies viliojimui naudojama šviesos diodų šviesa. Šviesa įjungiama per specialų dangtelį įstatant bateriją arba ją išimant.

Pagrindinis aukščiau minėto patento trūkumas – šviesa nėra dinamiška (diodas šviečia pastoviai), baterijos dangtelis turi būti pagamintas labai tiksliai kad užtikrinti hermetiškumą, šviesa turi būti įjungiama rankiniu būdu, įstatant bateriją.

Prototipu pasirinktas patentas (US 2013/0067791 A1 2013), kur žuvies viliojimui naudojami šviesos blyksniai, generuojami šviesos diodų. Siekiant taupyti energijos sąnaudas naudojama speciali jutiklio schema, kuri matuoja varžą tarp išorėn išvestų kontaktų ir jai sumažėjus (kontaktams sušlapus) šviesos diodų valdymo impulsų generavimo schemą įjungia. Kadangi šviesos diodas šviečia ne pastoviai, o impulsais, suvartojama srovė mažėja. Taip energijos sąnaudos gali būti ženkliai sumažintos. Įrenginys susideda iš pakraunamos baterijos, valdiklio su prijungtais šviesos diodais ir panardinimo daviklio. Šis daviklis matuoja varžą tarp

išorėje sumontuotų kontaktų ir jiems sušlapus (varžai sumažėjus) įjungia šviesos žybsnių generavimą. Tie patys elektrodai naudojami ir panardinimo aptikimui ir vidinei baterijai pakrauti.

Pagrindinis šio patento trūkumas – šviesos diodų srovę reguliuoja rezistorius, todėl maitinimo įtampa turi būti bent kiek didesnė už šviesos diodo atsidarymo įtampą. Kadangi patente numatytas 3,7V ličio polimerų akumulatorius, todėl šviesos diodai kurių įsijungimo įtampa didesnė nei 3,7V (pvz. InGaN) negali būti naudojami. Tokio tipo akumulatoriai yra ženkliai didesni už pageidaujamus avižėlės gabaritus. Neekonomiškai naudojamas maitinimo šaltinis: žemesnės įtampos diodams (pvz. AlGaInP) didžioji dalis energijos bus sunaudota reguliuojančiame rezistoriuje. Akumulatoriui išsikrovus pakrovimo ciklas bus labai ilgas ir avižėlę iš naujo naudoti bus galima tik kitą dieną.

Išradimo tikslas – maksimaliai sumažinti avižėlės gabaritus, ženkliai sumažinti energijos nuostolius, prailginti tarnavimo laiką, tikti bet kokios spalvos šviesos diodų valdymui.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad elektroninėje blyksinčioje avižėlėje, sudarytoje iš auselės ir kabliuko kontaktų, kurie naudojami valdyti elektroninę schemą, sudarytą iš valdymo signalų atskyrimo bloko, pagrindinio valdiklio, šviesos diodų ir šių diodų valdymo schemos, per auselės ir kabliuko kontaktus pakraunamo maitinimo šaltinio, užlietų vandeniui atspariu plastikumu, nauja yra tai, kad avižėlės maitinimo šaltinis yra jonistorius, o šviesos diodų valdymo schemoje parinktas impulsinis keitiklis skirtas maitinimo įtampos pakeitimui į srovę. Jonistorius (dar kitaip vadinamas elektrinis dvigubo sluoksnio kondensatorius arba superkondensatorius) pasižymi didesniu nei įprastiniai kondensatoriai energijos tankiu ir talpa. Svarbiausia, kad jonistorius gali būti pakrautas ženkliai greičiau nei akumulatorius. Palyginimui, klasikinė 6mAh pakraunama baterija turi būti kraunama bent 2,5 valandos. Tuo tarpu 0,2F talpos jonistorius bus pakrautas per kelias minutes. Tokia talpa užtikrina iki 4 valandų avižėlės veikimą. Miniatiūriniai jonistoriai maži, pvz. kompanijos Elna siūlomas DCK-3R3E224U-E yra 6,8mm diametro ir 2,1mm storio tokiu būdu ženkliai sumažinant avižėlės gabaritus. Taip pat jonistoriaus įkrovimo-iškrovimo ciklų skaičius yra ženkliai didesnis už įprastinių cheminių baterijų. Jonistoriaus konstrukcijai naudojama anglis ir organinis elektrolitas, t.y. net jam suirus jokios kenksmingos medžiagos į aplinką nepasklis. Kadangi po kelių valandų jonistorius užsikraus, avižėlę pametus, vandens

telkinio optinė tarša nebus vykdoma. Sukauptai energijai senkant, jonistoriaus įtampa krenta ženkliai greičiau nei baterijos. Todėl yra būtinas impulsinis keitiklis „įtampa-srovė“. Impulsinis keitiklis naudoja induktyvinę ritę maitinimo įtampos pakeitimui į srovę. Prijungus ritę prie maitinimo šaltinio, energija perkeliama į ritę. Ritę prijungus prie šviesos diodo, energija iš ritės srovės pavidalu perkeliama į šviesos diodą su minimaliais nuostoliais. Kadangi išėjimo parametras yra srovė, įtampa automatiškai prisiderina prie šviesos diodo atsidarymo įtampos ir schema neturi būti keičiama keičiant šviesos diodo tipą ar spalvą (tai gali įtakoti atsidarymo įtampą). Svarbiausia, kad tokia šviesos diodo valdymo schema leidžia maksimaliai išnaudoti jonistoriuje sukauptą energiją, nes įtampos keitimo srove naudingumo koeficientas gali siekti 100%, o rite pernešama energija gali būti reguliuojama ir taip šviesos diodo srovė priderinama prie bet kokios maitinimo įtampos.

Brėžnių paveikslų aprašymas.

Fig.1 skirtas pavaizduoti avizėlės - siūlomo išradimo – konstrukcijai.

Fig.2 skirtas detalizuoti elektroninės schemos struktūrą.

Fig.3 skirtas pavaizduoti galimą impulsinio keitiklio „įtampa-srovė“ schemą.

Fig.4 skirtas detaliau pavaizduoti kaip tie patys kontaktai išnaudojami panardinimo detektavimui, pakrovimui ir programavimui.

Fig.5 vaizduoja veikimo diagramas avizėlės panardinimo atveju.

Statikos aprašyme pateikiama avizėlės su šviesos diodu (1) konstrukcija (Fig.1). Avizėlės tūryje yra patalpinta spausdinto montažo plokštė (2), kurią sudaro jonistorius (maitinimo šaltinis (3) ir elektroninė schema (4), kuri valdo šviesos diodų (1) veikimą. Sumontuota avizėlė aplieta specialiu vandens nepraleidžiančiu plastikumu (5), kuris suformuoja tūrinę formą. Avizėlė turi kabliuką (6) ir auselę (7) valui tvirtinti. Auselė (7) ir kabliukas (6) naudojami ne tik kaip mechaniniai komponentai, bet ir kaip elektriniai kontaktai. Elektroninė schema (4) susideda iš kontaktų (kabliukas ir auselė) (6) ir (7) aptarnavimo schemos (8), pagrindinio valdiklio (9), formuojančio valdymo signalus ir impulsinio keitiklio „įtampa-srovė“ (10), naudojamo jonistoriaus (maitinimo šaltinio (3) įtampai konvertuoti į srovės impulsus šviesos diodų (1) valdymui (Fig.2). Impulsinis keitiklis „įtampa-srovė“ (10) yra būtinas mazgas jeigu maitinimui naudojamas jonistorius (Fig.3). Impulsinis keitiklis „įtampa-srovė“ (10) sudarytas iš indukcinės ritės (11), skirtos maitinimo įtampos pakeitimui į srovę ir

elektroninio rakto (12), kuris valdomas impulsų voromis, tiekiamomis iš pagrindinio valdiklio (9). Elektroninis raktas (12) gali būti arba bipolarusis tranzistorius kaip pavaizduota Fig.3 arba MDP lauko tranzistorius (MOSFET). Kabliukas (6) ir auselė (7) jungiami aptarnavimo schemeje (8) (Fig.4). Kabliukas (6) prijungtas prie bendro potencialo, „žemės“. Auselė (7) per rezistorių (14) pajungiama į pagrindinio valdiklio (9) panardinimo atpažinimo įėjimą. Ta pati auselė (7) per diodą (13) pajungta avižėlės jonistoriui (maitinimo šaltiniui (3) pakrauti.

Avižėlės veikimas. Panardinus į vandenį, varža tarp auselės (7) ir kabliuko (6) sumažėja. Dėl sumažėjusios varžos tarp (7) ir (6) įtampos lygis (laikinė diagrama (15) Fig.5) panardinimo atpažinimo įėjime nusileidžia žemyn. Viduje esantis pagrindinis valdiklis (9) interpretuoja tai kaip signalą, kad avižėlė panardinta. Pagrindinio valdiklio (9) laikmatis formuoja signalą (16), kuris nusako kokios trukmės ir pasikartojimo periodo turi būti šviesos diodų (1) blyksniai (17). Blyksnių (17) pasikartojimo periodas 1-3 sekundės. Blyksnio (17) trukmė: 0,1-0,5 sekundės. Kiekvieno blyksnio (17) metu pagrindinio valdiklio (9) išėjime (laikinė diagrama (18) Fig.5) formuojama impulsų vora keitiklio „įtampa-srovė“ (10) elektroninio rakto (12) valdymui. Vora skirta jonistoriaus (maitinimo šaltinio (3)) energijai perkelti į ritę (11). Impulsų voros teigiamų impulsų metu elektroninis raktas (12) prijungia jonistorių (maitinimo šaltinį (3) prie ritės (11). Srovė per ritę (1) pradeda augti. Priklausomai nuo maitinimo įtampos E ir ritės induktyvumo L , voros impulso, kurio trukmė τ_i , pabaigoje pasiekama grandine tekanti srovė I :

$$I = \frac{E}{L} \tau_i$$

Raktą (12) atjungus, srovė pradeda tekėti grandine ritė (11) – šviesos diodas (1). Energija iš ritės (11) srovės pavidalu perkeliama į šviesos diodą (1). Srovė po truputį mažėja kol prasideda sekantis voros impulsas. Keičiant impulso trukmę arba ritės induktyvumą galima reguliuoti pikinę šviesos diodo srovę. Voros impulsų periodas taip pat gali būti keičiamas taip reguliuojant šviesos diodo (1) blyksnių skaištį.

Aviželę ištraukus iš vandens varža tarp auselės (7) ir kabliuko (6) padidėja. Panardinimo atpažinimo įėjime loginis lygis pakyla aukštyn. Pagrindinis valdiklis (9) tai interpretuoja kaip signalą, kad avižėlė ištraukta iš vandens. Išjungiami pagrindinio valdiklio (9) išėjimo signalai skirti impulsinio keitiklio (10) įtampa-srovė valdymui, todėl

nebeformuojami šviesos diodų (1) blyksniai. Aviželei pakrauti pakanka išorinio įtampos šaltinio, kurio įtampa atitinka maksimaliai leistiną jonistoriaus įtampą. Prie kontaktų (6) ir (7) pajungus išorinį pakrovimo šaltinį (prie kontakto (6) jungiamas šaltinio teigiamas gnybtas, o prie kontakto (7) –neigiamas gnybtas), diodas (13) atsidaro ir pakrovimo srovė pradeda tekėti į jonistorių (maitinimo šaltinį (3)). Jonistoriui pasikrovus potencialas abėjuose diodo (13) galuose susivienodina ir diodas (13) užsidaro.

Palyginus su prototipu siūlomas išradimas yra paprastesnės konstrukcijos, avižėlė lengviau hermetizuojama, mažesnių gabaritų, lanksčiau galima naudoti įvairių spalvų šviesos diodus, pasižymi ženkliai ilgesniu tarnavimo laiku, nes impulsinis keitiklis „įtampa-srovė“ leidžia pasiekti itin didelį šviesos diodo valdymo naudingumo koeficientą bei automatiškai prisiderina prie šviesos diodo atsidarymo įtampos, o esantis jonistorius gali būti greitai pakrautas. Jonistorius, skirtingai nuo cheminių maitinimo šaltinių, yra draugiškas aplinkai, nes jo konstrukcijai naudojama anglis ir organinis elektrolitas, t.y. net jam suirus jokios kenksmingos medžiagos į aplinką nepasklis.

Išradimo apibrėžtis

1. Elektroninė blyksinti avižėlė sudaryta iš auselės ir kabliuko kontaktų, kurie naudojami valdyti elektroninę schemą, sudarytą iš valdymo signalų atskyrimo bloko, pagrindinio valdiklio, šviesos diodų ir šių diodų valdymo schemos, per auselės ir kabliuko kontaktus pakraunamo maitinimo šaltinio, užlietų vandeniui atspariu plastikumu, **b e s i s k i r i a n t i** tuo, kad avižėlės maitinimo šaltinis yra jonistorius, o esantis impulsinis keitiklis „įtampa-srovė“ skirtas automatiniam įtampos priderinimui prie šviesos diodų įsijungimo įtampos.

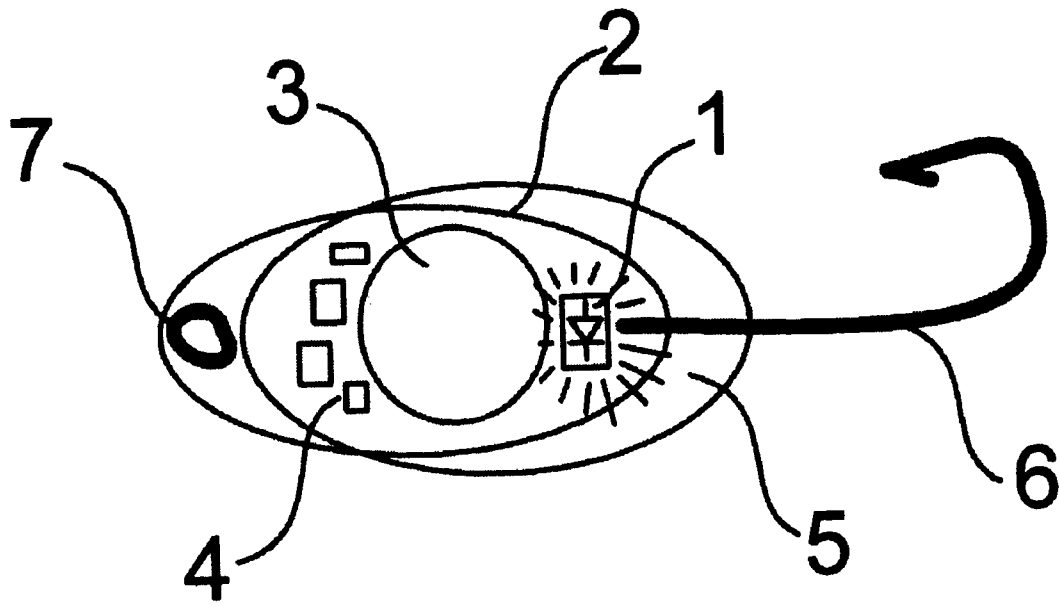


Fig. 1

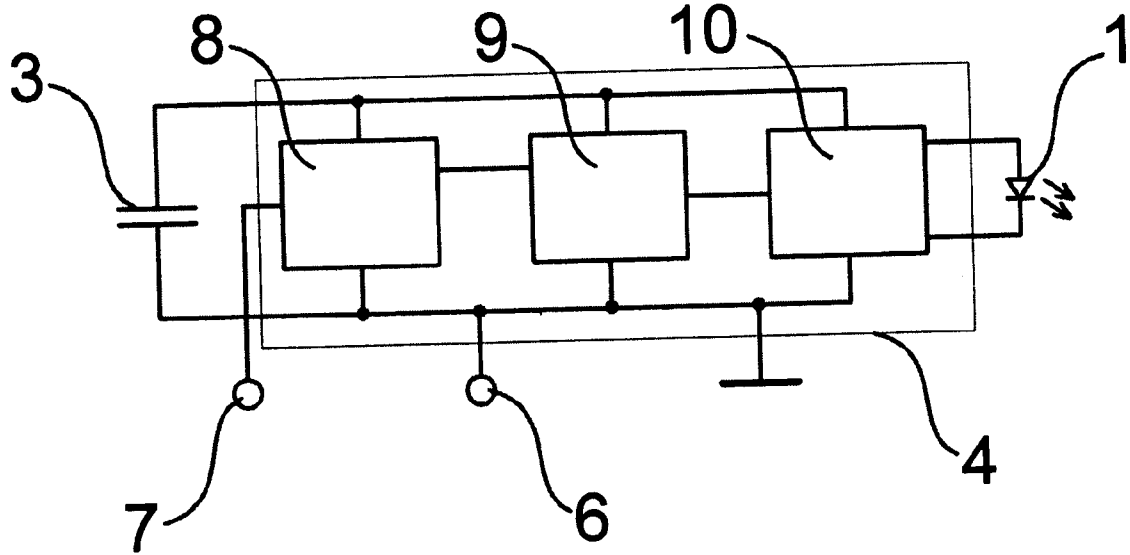


Fig. 2

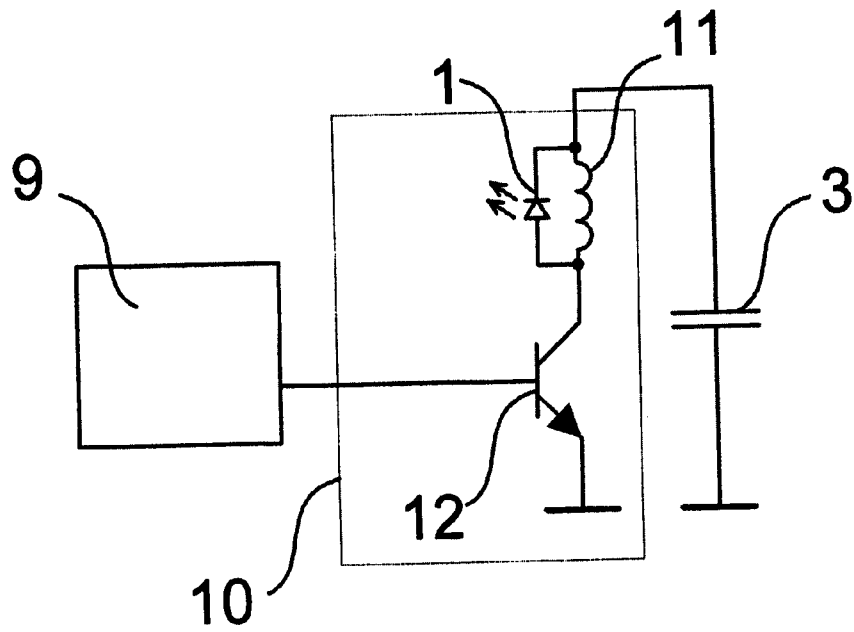


Fig.3

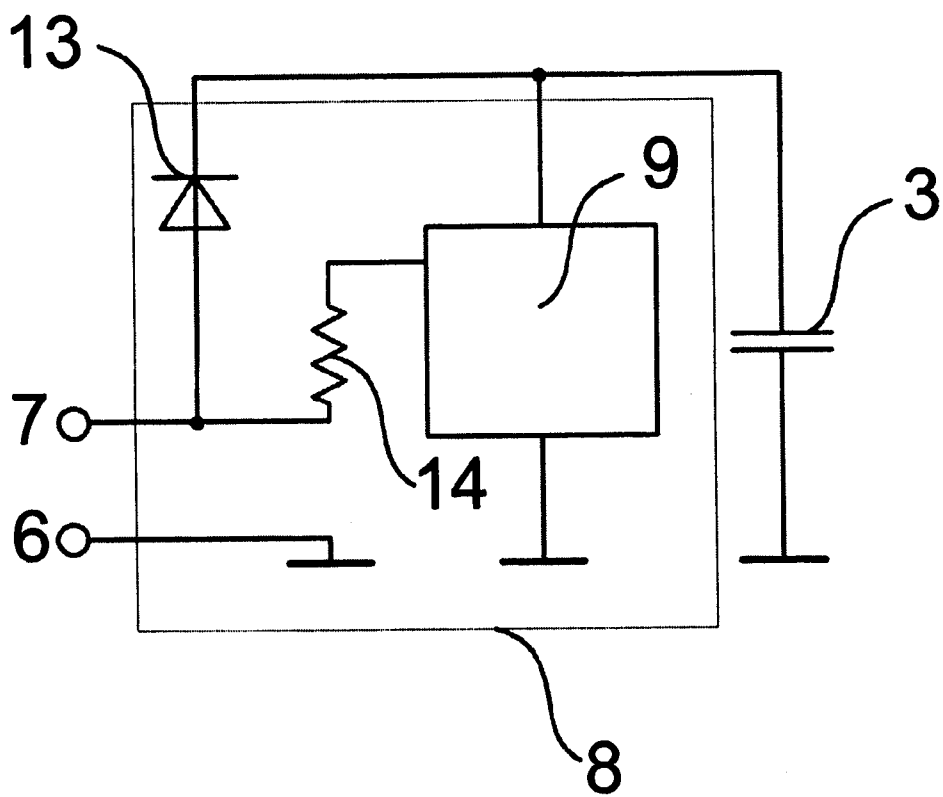


Fig.4

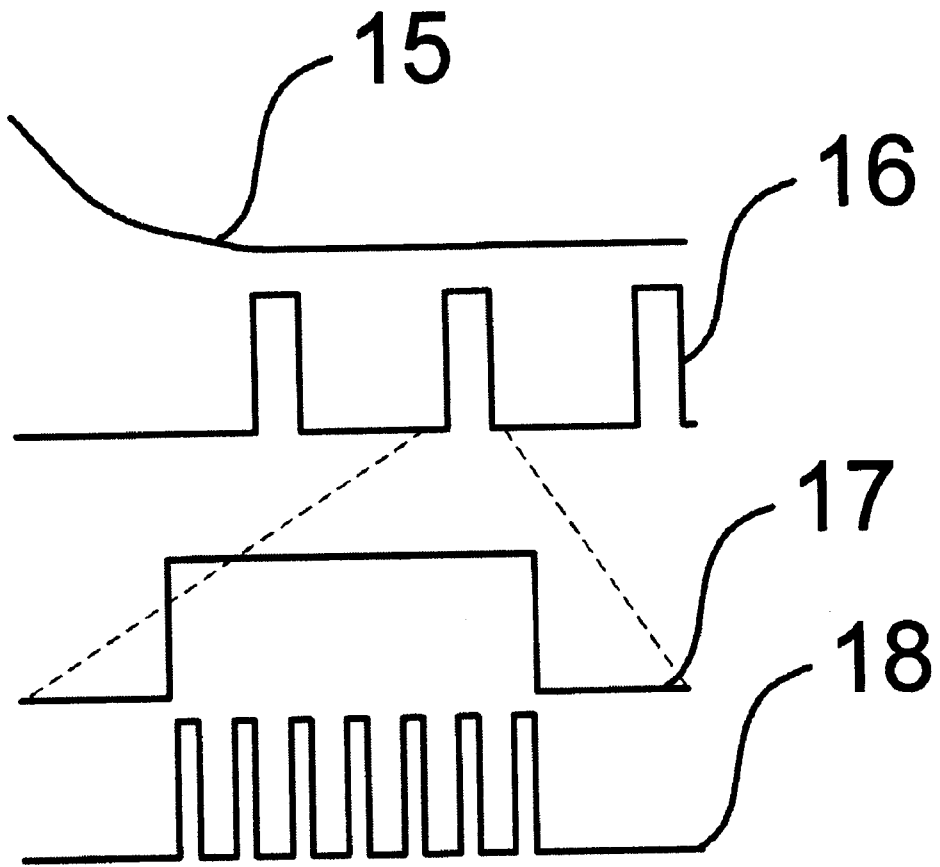


Fig.5