

(19)



(10) **LT 5091 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **5091**

(51) Int. Cl.⁷: **G05D 11/13
F02D 9/00**

(21) Paraiškos numeris: **2003 032**

(22) Paraiškos padavimo data: **2003 05 05**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 09 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2004 01 26**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/GB01/04586**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2001 10 15**

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2003 05 05**

(30) Prioritetas: **0025231.2, 2000 10 14, GB**

(72) Išradėjas:

**Kelth J. BURNHAM, GB
Marcus Paul GRANT, GB**

(73) Patento savininkas:

COVENTRY UNIVERSITY, Priory Street, Coventry CV1 5FB, GB

(74) Patentinis patikėtinis:

Ramunė GARŠVIENĖ, Dūkštų g. 28-20, LT-2010 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

**Kintamo paskubos parametro ir reguliuojamo vėlavimo parametro santykio
vėlavimo-paskubos procese valdymo būdas ir įrenginys**

(57) Referatas:

Valdymo būdas ir įrenginys, skirtas valdyti oro/dujų santykį vėlavimo-paskubos degimo įrengime, kai vėlavimo ir paskubos parametrai yra kontroliuojami paskubos ir vėlavimo signalų, atitinkančių parametrų reikšmes, pateikimui. Jie yra lyginami pateikiant paklaidos signalą, atitinkantį paklaidos ir paskubos parametrų santykio nukrypimą nuo iš anksto nustatyto santykio. Vėlavimo parametras be to yra pritaikytas sumažinti nukrypimą, kaip reakcija į nukrypimą viršijantį iš anksto nustatytą nukrypimą.

Pateiktas išradimas priklauso kintamo paskubos parametro ir reguliuojamo vėlavimo parametro santykio vėlavimo-paskubos procese valdymo būdai ir įrenginiui ir ypatingai, bet nebūtinai, aparatui, skirtam kontroliuoti oro/dujų santykį dujų degimo įrengime.

Yra žinoma, kad oro/dujų santykis (ODS) dujų degimo įrengime turi būti išlaikytas iš esmės pastovus, kad būtų pasiektas optimalus įrengimo degimo efektyvumas. Oro/dujų santykio reguliatoriai įrengime yra naudojami tam, kad būtų išlaikytas oro/dujų santykis tuomet, kai dujų srauto greitis padidėja arba sumažėja. Kad tai pasiekti, oro/dujų santykio reguliatorius kontroliuoja dujų srauto greitį ir, atitinkamai, reguliuoja oro srauto greitį, dažnai valdant vožtuvą, esantį oro tiekimo linijoje. (US 5 222 887 A)

Oro/dujų santykio kontrolė šiuo atveju yra sunkiai įgyvendinama, tiksliai reguliuojant oro srauto greitį dujų srauto greičio atžvilgiu. Siūlomo išradimo tikslas – pateikti patobulintą oro/dujų santykio reguliavimo būdą ir įreginį.

Atitinkamai, aprašomas išradimas pateikia kintamo paskubos parametro ir reguliuojamo vėlavimo parametro santykio reguliavimo būdą vėlavimo – paskubos procese, būdas apima: minėto paskubos parametro tikrinimą ir paskubos signalo, tinkamo minėto paskubos signalo reikšmei, pateikimą; minėto vėlavimo parametro kontroliavimą ir vėlavimo signalo, tinkamo minėto vėlavimo signalo reikšmei, pateikimą; minėtų paskubos ir vėlavimo signalų palyginimą ir paklaidos signalo, tinkamo minėtų paskubos ir vėlavimo parametrų santykio nukrypimui nuo iš anksto nustatyto santykio; minėto vėlavimo parametro reguliavimą minėto nukrypimo sumažinimui kaip reakcija į minėtą nukrypimą, viršijantį iš anksto nustatytą nukrypimą.

Pagal vieną iš geriausių išradimo įgyvendinimo variantų minėtas paklaidos signalas yra lyginamas su iš anksto nustatyta ribine reikšme ir minėtas vėlavimo parametras yra reguliuojamas minėto paklaidos signalo, viršijančio minėtą iš anksto numatytą ribinę reikšmę, atžvilgiu. Laikoma privalumu, kai paklaidos signalas yra lyginamas su paklaidos riba,

apibrėžta pirma, viršutine iš anksto nustatyta ribos reikšme, ir antra, apatine iš anksto nustatyta ribos reikšme, ir yra reguliuojamas minėtas vėlavimo parametras, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, išeinantį už minėtos paklaidos ribos.

Pateiktame išradime taip pat aprašytas valdymo įrenginys, skirtas pateikti vėlavimo – paskubos proceso, turinčio kintamą paskubos parametą ir reguliuojamą vėlavimo parametą, valdymą, įrenginys sudarytas iš: paskubos kontrolės priemonių, skirtų minėto paskubos parametro kontrolei ir paskubos signalo, tinkamo minėto paskubos parametro reikšmei, pateikimui; vėlavimo kontrolės priemonių, skirtų minėto vėlavimo parametro kontrolei, ir vėlavimo signalo, tinkamo minėto vėlavimo parametro reikšmei, pateikimui; komparatoriaus priemonių, skirtų minėtų paskubos ir vėlavimo signalų palyginimui ir paklaidos signalo, būdingo minėtų paskubos ir vėlavimo parametų santykio nukrypimui nuo iš anksto nustatyto santykio, pateikimui; ir reguliavimo priemonės, skirtas minėto vėlavimo parametro reguliavimui, siekiant sumažinti minėtą nukrypimą, kaip reakciją į minėtą nukrypimą, viršijantį iš anksto nustatytą nukrypimą.

Kaip pranašumą galima vertinti tai, kad įrenginys turi vertinimo priemones, skirtas iš anksto nustatytos ribinės reikšmės pateikimui, ir komparatoriaus priemones minėto paklaidos signalo palyginimui su iš anksto nustatyta ribine reikšme. Reguliavimo priemonės yra tinkamos reguliuoti minėtą vėlavimo parametą, kaip reakciją į minėtą paklaidos signalą, viršijantį minėtą iš anksto nustatytą ribinę vertę.

Geriau, kai ribinės reikšmės priemonės sudarytos iš pirmos, viršutinės ribinės reikšmės priemonių, skirtų pirmos, viršutinės iš anksto nustatytos ribinės reikšmės pateikimui, ir antros, apatinės ribinės reikšmės priemonių, skirtų antros, apatinės iš anksto nustatytos ribinės reikšmės pateikimui, be to, paklaidos ribos apibrėžimui; minėtos komparatoriaus priemonės yra tinkamos minėto paklaidos signalo palyginimui su minėta viršutine ir apatine iš anksto numatytais ribinėmis reikšmėmis, ir minėtos reguliavimo priemonės yra tinkamos minėto vėlavimo parametro reguliavimui, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, kuris išeina iš minėtos paklaidos ribų.

Pateiktas išradimas toliau bus aprašytas, remiantis vienu jo pavyzdžiu, iliustruojant jį pateiktais brėžiniais, kuriuose:

Figūroje 1 pavaizduotas įprasto dujų degimo įrenginio scheminio bloko brėžinys;

Figūroje 2 pavaizduotas oro/dujų santykio reguliatoriaus, naudojamo įrenginyje pagal figūrą 1, scheminio bloko brėžinys;

Figūroje 3 pavaizduotas kontrolinės sistemos, turinčios tinkamą oro/dujų santykio reguliatoriaus formą pagal vieną pateikto išradimo aspektą, scheminio bloko brėžinys.

Figūroje 4 pavaizduotas tinkamos formos oro/dujų santykio reguliatoriaus pagal kitą pateikto išradimo aspektą, scheminio bloko brėžinys.

Figūroje 5 pavaizduotas reguliatoriaus pagal fig. 4 modifikacijos scheminio bloko brėžinys.

Figūroje 6 pateiktas grafikas, vaizduojantis pakitimus vožtuvo pozicijoje, panaudojant kontrolinę įtampą.

Figūroje 7 pateiktas grafikas, vaizduojantis vožtuvo charakteristikos pagal figūrą 6 išvestinę; ir

Figūroje 8 pateiktas grafikas, vaizduojantis ryšį tarp vožtuvo išvestinės ir visos nejautos zonos įvertinimo.

Charakteringas dujų degimo įrengimas 1 yra pavaizduotas figūroje 1. Įrengimas 1 sudarytas iš trijų pagrindinių dalių, temperatūros reguliatoriaus 2, oro/dujų santykio reguliavimo sistemos 3 ir degiklio 4, kuriame išdėstyti, pavyzdžiui, degimo krosnis arba žaizdras 5.

Temperatūros reguliatorius 2 gali kontroliuoti temperatūrą žaizdre 5, arba pagal iš anksto nustatytą temperatūros pasiskirstymą, arba pagal naudotojo pageidavimą apibrėžti norimą temperatūros pasiskirstymą. Kylant žaizdro temperatūrai, pavyzdžiui, reguliatorius 2 reguliuoja vožtuvą, veikiantį dujų tiekimo liniją taip, kad būtų padidintas dujų padavimo

srautas į degiklį ir oro/dujų santykio kontrolės įrenginys 3 reguliuoja oro srovės greitį, mėginant palaikyti tarp oro srauto greičio ir dujų, tiekiamų į degiklį, iš esmės pastovų santykį. Charakteringas oro/dujų santykio kontrolės įrenginys yra pavaizduotas figūroje 2.

Įrenginys 3 yra sudarytas iš dujų vožtuvo, sujungto su dujų tiekimo linija 6, skirta keisti dujų srauto greitį išilgai šios linijos. Dujų srauto nustatymo jutiklis 7, skirtas dujų srauto greičio išilgai linijos tikrinimui, yra išdėstytas pasroviui prie dujų vožtuvo 8. Panašiai oro tiekimo linijoje 9 yra išdėstytas oro vožtuvas 10, skirtas oro srauto greičio keitimui išilgai linijos, ir oro srauto nustatymo jutiklis 11, skirtas oro srauto greičio kontrolei išilgai oro linijos, yra patalpintas pasroviui prie oro vožtuvo 10.

Dujų vožtuvas 8 yra sujungtas taip, kad galėtų priimti įėjimo signalą iš temperatūros reguliatoriaus 2 ir taip galėtų reguliuoti dujų srauto greitį. Oro vožtuvas 10 yra sujungtas taip, kad galėtų priimti įėjimo signalą iš oro/dujų santykio reguliatoriaus 12 tam, kad galėtų reguliuoti oro srauto greitį priklausomai nuo dujų srauto greičio. Oro/dujų santykio reguliatorius 12 gauna įėjimą iš abiejų dujų ir oro nustatymo jutiklių 7, 11 ir lygina dujų ir oro srautų greičius, ir reguliuoja oro vožtuvą kad būtų palaikomas reikiamas oro/dujų santykis.

Galima pamatyti, kai degimo procesas pasiekia maksimaliai galimą efektyvumą, tuomet oro/dujų santykio reguliatorius 12 privalo kontroliuoti oro vožtuvą, kaip galima geriau sekdamas pasikeitimus dujų vožtuve.

Toks įrenginys apskritai yra žinomas kaip vėlavimo – paskubos įrenginys. Vėlavimo – paskubos įrenginyje, kai keičiasi paskubos parametras (dujų srovės greitis), vėlavimo parametras (šiuo atveju oro srauto greitis) yra reguliuojamas palaikyti parametru santykį kaip galima labiau pastovų.

Oro ir dujų srovės greitis yra kontroliuojamas oro/dujų santykio kontrolės įrenginio 3 nustatymo jutiklių dėka. Toks pageidautinas srauto greičio modelis prie iš anksto nustatyto parinkto dydžio. Paskubos parametras (čia dujų srauto greitis) ir vėlavimo parametras (čia oro srauto greitis) yra parenkami reguliariais laiko intervalais. Paskubos parametras yra dažnai parenkamas prie didesnio greičio negu vėlavimo parametras ir gali būti pasirinktas kas kiekvienų 20 ms greičiu. Vėlavimo parametro pasirinktas greitis galėtų būti reguliuojamas

parenkant paskubos parametro atitinkamą dydį ir šis reikalavimas turėtų būti įprastas kas kiekvienas 120 ms. Įprastos vėlavimo parametro pasirinkimo ribos turėtų būti tarp 100 ms ir 500 ms. Natūraliuose dujų degimo įrenginiuose oro/dujų santykis paprastai palaikomas santykiu 10:1, žinomas kaip stochiometrinis/dujų santykis. Temperatūros pasikeitimai etaloniniame impulse įtakoja dujų vožtuvą, reguliuojamą temperatūros reguliatoriumi 2. Tai keičia dujų srauto greitį ir tą oro/dujų santykį nuo pageidaujamos reikšmės. Šis dujų srauto greičio pasikeitimas yra kontroliuojamas reguliatoriumi 12, kuris veikia reguliuojančiai oro vožtuvą 10, kad tas grąžintų oro/dujų santykį į pageidaujamą reikšmę.

Jeigu oro/dujų santykyje yra aptinkamas pasikeitimas (tai yra oro/dujų santykis tolsta nuo norimos reikšmės) oro/dujų santykio reguliatoriumi, dažniausiai pasirenkant oro ir dujų srovę, reguliatorius turi slinkti su oro vožtuvu pageidaujama kryptimi (arba link jo visai atviros arba visai uždaros pozicijos) tol, kol gaunamas kitas rezultatas.

Nors, jeigu oro/dujų santykio paklaida, įtakota dėl oro vožtuvo judėjimo per vieną pasirinktą intervalą (periodas tarp vieno ir kito pasirinkto laiko), yra mažesnė negu pasikeitimas oro/dujų santykyje, vožtuvas išeina iš pageidaujamos pozicijos ir pageidaujamas oro srauto greitis nepasiekiamas. Kito pasirinkimo metu, reguliatorius 12 aptinka priešingą (reversinę) paklaidą ir stumia vožtuvą priešinga kryptimi, tai yra vožtuvą stumia į jo uždarytą poziciją, jeigu pirminė paklaida verčia vožtuvą slinkti į jo atvirą poziciją, ir atvirkščiai. Vėl vožtuvas juda per toli priešinga kryptimi per pasirinktą intervalą ir sustoja prie arba visiškai arti jo pradinės padėties, tai yra padėtyje iš kurios jis pajudėjo pirmą kartą, reaguodamas į pradžioje nustatytą oro/dujų santykio paklaidą. Šis vožtuvo atidarymas ir uždarymas yra vadinamas paieška, kuri turi kartotis tiek, kiek oro/dujų santykio paklaida išlieka iš esmės tokia pati arba mažesnė, negu pasikeitimai, įtakojami oro vožtuvo judėjimo per vieną pasirinktą intervalą. Oro vožtuvas ir atitinkamai oro srauto greitis svyruoja apie būtiną lygį, reikalingą pasiekti pageidaujamą oro/dujų santykį. Šie svyravimai žinomi kaip ribinis ciklas.

Galima pamatyti, kad jeigu oro/dujų santykio paklaida viršija ribinį lygį (apibrėžtą pasikeitimu oro/dujų santykyje, kuris įtakoja oro vožtuvo judesį per vieną pasirinktą intervalą) tuomet nepasikartoja ribinis ciklas. Nors, jeigu paklaida yra žemiau ribinio lygio, tuomet ribinis ciklas pasikartoja. Vožtuvams, turintiems linijines charakteristikas, tai yra kurios demonstruoja linijinę reakciją, ribinė reikšmė yra pastovi per visą vožtuvo veikimo diapazoną.

Nors daug elektromagnetiškai veikiančių vožtuvų tam, kad pritaikytų kontrolinį signalą demonstruoja ne linijinę reakciją, kur oro srovės lygis per vožtuvą keičiasi ne linijiškai. Taigi, oro srauto, einančio per vožtuvą, pokytis, jam judant į visiškai atvirą arba į visiškai uždara poziciją per vienintelį pasirinktą intervalą, bus skirtingas priklausomai nuo vožtuvo pozicijos, remiantis jo veikimo riba (figūra 6). Vadinasi, ribinis lygis, apibrėždamas vertinimo plotą žemiau negu tai aprėpia ribojantis cikliškumas, skiriasi ant vožtuvo veikimo diapazono.

Nuo tada, kai variklis, veikdamas vožtuvą, dirba kaip integratorius, srauto pasikeitimas per vieną pasirinktą intervalą gali būti surastas atskiriant vožtuvo charakteristikas (figūra 7). Vožtuvo charakteristikų diferencinė kreivė parodo kiek vožtuvas pasislenka (ir kaip pasikeičia oro srauto greitis) per vieną pasirinktą intervalą, priklausomai nuo vožtuvo pradinės pozicijos vožtuvo veikimo ribose. Nuo tada, kai oro/dujų santykio paklaida įgauna kaip negatyvią, taip ir pozityvią vertę, yra būtina atkurti abi pozityvią ir negatyvią išvestines kreives, centruotas apie nulinę vertę, tam, kad atkurtų ribinį lygį. Kaip pavaizduota figūroje 8, tai efektyviai pateikiama per "paklaidos gaubtą", remiantis tuo, kaip yra išplitęs ribinio cikliškumo apribojimas (figūra 8).

Šis ribinis cikliškumas yra išreiškiamas:

$$|\varepsilon(T_{su})| < |\delta(u)| \quad (1)$$

čia:

$\delta(u)$ yra vožtuvo charakteristikos išvestinė tam tikroje vožtuvo pozicijoje (u) ir $2 \cdot \delta(u)$ vaizduoja mirties taško vertę;

T_s yra bandomasis laikas; ir

U yra vožtuvo pozicija.

Priešingai, ribinis cikliškumas čia nebus išplėstas:

$$|\varepsilon(T_{s,u})| \geq |\delta(u)| \quad (2)$$

Norint sumažinti arba visai panaikinti ribinį cikliškumą oro/dujų santykio reguliatoriuje,

yra pageidaujama garantuoti, kad oro vožtuvas būtų nereguliuojamas, kai paklaida bus išsidėsčiusi vožtuvo paklaidos gaubto viduje. Kitaip sakant, kai tinka pirmoji lygtis. Geriausioje išradimo įgyvendinimo formoje tai yra pasiekama per taip vadinamą "nejautos zoną", kaip yra aprašyta toliau.

Fig. 3 yra pavaizduotas dalies reguliavimo įrenginio 13 scheminis blokas, turintis geriausią oro/dujų santykio reguliatoriaus 14 formą. Regulatorius 14 turi pirmą komparatorių 15, kuris yra prijungtas, kad galėtų priimti du įėjimo signalus, pirmą iš dujų srauto jutiklio 7, kuris sujungtas su neinvertiniu komparatoriaus 15 įėjimu, ir antrą iš oro srauto jutiklio 11, sujungto su invertiniu įėjimu. Pirmo komparatoriaus 15 išėjimas yra pirmiausia prijungtas prie antro komparatoriaus 16 ne invertinio įėjimo, ir antra, prie trečio komparatoriaus 17 invertinio įėjimo.

Pozityvi ir negatyvi fiksuotos ribinės vertės grandys 18, 19, kurių tikslas bus aprašytas vėliai, yra prijungtos atitinkamai, prie antro ir trečio komparatorių 16, 17 neinvertinio ir invertinio įėjimų. Kiekvieno iš antro ir trečio komparatoriaus 16, 17 išėjimų yra prijungti prie atitinkamo veikiančio stiprintuvo 20, 21. Kiekvieno iš veikiančių stiprintuvų išėjimai yra prijungti prie atitinkamų relių 22, 23, kurie aktyvina oro vožtuvo 10 judesį. Degimo įrenginio 1 veikimo metu, dujų ir oro srautai tiekiami į degiklį 4 yra matuojami srauto jutikliais 7, 11, kiekvienas iš jų generuoja S_d S_o signalus, atitinkančius atitinkamą srauto dydį ir siunčia signalą į oro/dujų reguliatorių 14.

Dujų srauto signalas S_d ir oro srauto signalas S_o yra tiekiami į pirmą komparatorių 15, dujų srauto signalas S_d į neinvertinį įėjimą ir oro srauto signalas S_o – į invertinį įėjimą. Komparatorius 15 lygina du signalus ir generuoja signalo paklaidą ϵ kaip palyginimo funkciją.

Signalų paklaida ϵ parodo skirtumą tarp faktinio oro srauto, išmatuoto jutikliu 11, ir pageidaujamo oro srauto, kurį formuoja stochiometrinis oro/dujų santykis su esamu dujų srauto dydžiu. Nuo tada, kai jutiklis 11 normaliai rodo oro signalą S_o , kurio 10 reikšmė yra didesnė, negu dujų signalas S_d , gautas stochiometriniam santykiui (tai yra oro srauto greitis, kurio 10 reikšmė didesnė, negu dujų srauto greitis) jutikliu 7, oro signalo S_o reikšmė stochiometriniam santykiui yra priderinta prie tokio paties lygio dujų signalo S_d . Tai gali būti

pasiekta paprastu įtampos dalytuvu oro srauto jutiklyje 11.

Paklaidos signalas ϵ yra pateikiamas į antrojo komparatoriaus 16 neivnertinį įėjimą ir į trečiojo komparatoriaus 17 inertinį įėjimą, kiekvienas iš jų paklaidos signalo ϵ reikšmę lygina su fiksuota pozityvia ir negatyvia ribine reikšme, generuota pagal pozityvią ir negatyvią grandžių 18, 19 ribines reikšmes, atitinkamai.

Paklaidos signalo reikšmė yra lygi arba didesnė už pozityvią ribinę reikšmę, kai komparatorius 16 paleidimo signalą praleidžia per naudojamą stiprintuvą 20 į pirmą relę 22, kuri priverčia oro vožtuvą 10 judėti pirmąja kryptimi, link visiškai uždarytos pozicijos. Panašiai, jeigu paklaidos signalo reikšmė yra lygi arba mažesnė už negatyvią ribinę reikšmę, komparatorius 17 paleidimo signalą praleidžia per antrą naudojamą stiprintuvą 21 į antrą relę 22, kuri priverčia oro vožtuvą 10 judėti priešinga kryptimi, link pilnai atidarytos pozicijos.

Jeigu paklaidos signalo reikšmė yra mažesnė negu pozityvi ribinė reikšmė ir didesnė negu negatyvi ribinė reikšmė, antras ir trečias komparatorius yra nepaveikti ir oro srovė yra nereguluojama.

Ribinės reikšmės grandys 18, 19 išdėsto paklaidos signalo diapazoną, kuriame reguliatorius 14 neatlieka koreguojamo veiksmo. Taigi, jeigu dujų srauto lygis keičiasi, didindamas arba mažindamas degiklio 4 temperatūrą, tai įtakoja oro/dujų santykį, kuris išeina iš norimos reikšmės ribų. Tai įtakoja paklaidos signalą, generuotą komparatoriumi 15, paklaidos signalas parodo skirtumą tarp faktinio oro/dujų santykio ir pageidaujamo oro/dujų santykio. Aišku, kad oro srauto greičio pasikeitimas, kurio paskirtis grąžinti oro/dujų santykį į norimą lygį, yra mažesnis negu pasikeitimas, pateikiamas per paklaidos signalo svyravimą, pateikiamą ribinės reikšmės grandyje 18, 19, kai paklaidos signalas ϵ patenka į šį svyravimą ir oro vožtuvas pasilieka nesusadintas. Paklaida yra nulinėje būsenoje ir oro vožtuvas yra nereguluojamas. Ribinis diapazonas, išsidėstęs per ribines grandis 18, 19, yra apibūdinamas kaip "nejautos zona". Praktiškai, tai mažina ciklo ribas oro sraute ir leidžia išlaikyti norimą oro/dujų santykį kaip galima artimesnį.

Nejautos zonos vertė įtakoja reguliatoriaus 14 oro/dujų santykio charakteristikas, kurios savo ruožtu įtakoja degimo įrengimo efektyvumą. Teisingų mirties taško reikšmių parinkimas yra labai svarbus. Formuojant nejautos zonos vertę aukšta, yra sumažinamas ribinio

cikliškumo svyravimas, bet oro vožtuvo reguliavimo tikslumas suteikia galimybę sumažinti norimą oro/dujų santykį. Žodžiu, žema ribinė reikšmė duoda gerą tikslumą, bet padidina svyravimo ribų išsiplėtimą. Geriausia išeitis padaryti nejautos zoną kaip galima mažesnę, neigiamai neįtakojant svyravimo ribų.

Iš tolesnio aprašymo ryškėja, kad jei nejautos zona rodo oro srauto greičio pasikeitimą, kuris yra didesnis negu oro vožtuvo judėjimas (oro srauto greičio pasikeitimas) viename pasirinktame intervale, kai vožtuvo koregavimas gali būti atliktas neliečiant ciklo ribų. Pastovi nejautos zona gali būti naudojama vožtuvams su linijinėmis charakteristikomis. Tuo tarpu, nelinijiniams vožtuvams, turintiems paklaidos gaubtą, tokį, kuris pavaizduotas 8 figūroje, pastovios nejautos zonos naudojimas yra neefektyvus nuo tada, kai ribinis cikliškumas turi pasikartoti kai kuriose vožtuvo veikimo diapazono dalyse, netgi tuomet, kai yra naudojama nejautos zona.

Yra nuspręsta varijuoti nejautos zoną, priklausomai nuo vožtuvo charakteristikų, esančių virš vožtuvo veikimo diapazono. Yra nustatyta, kad optimali nejautos zona duotai vožtuvo pozicijai yra lygi vožtuvo charakteristikos dvigubai diferencinei vertei šioje pozicijoje. Nuo tada, kai nejautos zona yra centruota apie nulinę vertę, grandžių 18, 19 viršutinis ir apatinis ribinis lygis atitinka pozityvią ir negatyvią vožtuvo išvestines kreives. Taigi, nejautos zona yra pasirinkta taip, kad iš tikro apibrėžtų vožtuvo paklaidos gaubtą. Taigi, reguliatorius koreguoja oro vožtuvą šiuo atveju, kai:

$$|\varepsilon_{(Ts,u)}| \geq |D(u)|$$

2

kur $D(u) = \delta(u)$ ir pateikia nejautos zonos vertę, apibrėžtą paklaidos gaubtu pateiktoje vožtuvo pozicijoje (u), kuri yra sritis, kurioje nėra ribinio cikliškumo, net jeigu nesant nejautos zonos, kadangi paklaidos vertė, kurios sritis yra didesnė arba lygi srauto pasikeitimui, yra įtakojama vožtuvo reguliavimu vieno pasirinkto intervalo eigoje. Žodžiu, reguliatorius negali reguliuoti oro vožtuvo tuo atveju, kai:

$$|\varepsilon_{(Ts,u)}| < |D(u)|$$

2

Šiuo atveju, paklaida išdėstyta nejaunos zonoje, kuri yra sritis, kurioje ribinis cikliškumas atsiranda, jei oro vožtuvas buvo reguliuojamas ir nebuvo pateikta nejaunos zona.

Sprendimas yra kaitalioti nejaunos zonos vertę, priklausomai nuo vožtuvo charakteristikų per vožtuvo veikimo diapazoną.

Figūroje 4 yra pavaizduotas antras oro/dujų santykio reguliatoriaus 24 kaip dalies reguliavimo įrenginio 25 įgyvendinimo pavyzdys. Figūrose 3, 4 ir 5 numerių nuorodos pažymi įrenginio dalis. Kaip matyti, reguliatorius 24 yra panašios formos kaip ir reguliatorius 14, pavaizduotas figūroje 3, tačiau su fiksuotomis ribinės reikšmės grandimis, pakeistomis besikeičiančiomis ribinės vertės grandimis 26, 27, kiekviena iš kurių turi peržvalgos lentelę. Kintamos ribinės vertės grandys 26, 27 yra prijungtos kad galėtų priimti signalą iš oro vožtuvo pozicijos jutiklio 29 per veikiantį stiprintuvą 30. Vožtuvo pozicijos jutiklis 29 gali būti tokios būsenos, kad būtų galima paprasčiausiai tikrinti įtampą, panaudojamą vožtuvui judinti tarp jo atviros ir uždaros pozicijų.

Prieš tai, kai reguliavimo įrenginys pradeda veikti, yra išmatuojamos oro vožtuvo charakteristikos ir diferencinė kreivė, parodyta figūroje 7, yra nustatoma vožtuvui, kad būtų galima pateikti paklaidos gaubtą, pavaizduotą figūroje 8. Skirtingas ribinių reikšmių skaičius ar lygis yra duodamas iš figūros 8 gaubto, pozityvi arba negatyvi reikšmė pasirinktai vožtuvo pozicijai. Pozityvios reikšmės yra saugomos ribinės reikšmės grandies 26 peržvalgos lentelėje ir negatyvios reikšmės yra saugomos ribinės reikšmės grandies 27 peržvalgos lentelėje.

Veikimo metu, kai keičiasi vožtuvo pozicijos ribinė reikšmė peržvalgos lentelėje, kuri yra lyginama su paklaidos signalu, yra išrinkta pagal pozicijos signalą iš oro vožtuvo pozicijos jutiklio.

Reikšmė generuota kiekvienoje kintamos ribinės reikšmės grandyje 26, 27 yra kaip oro vožtuvo 10 pozicijos taip ir oro srauto greičio funkcija. Keičiantis oro vožtuvo pozicijai, pasikeitimas oro srauto greityje, kuris vyksta per vieną pasirinktą intervalą, taip pat kaitaliojasi. Oro vožtuvo charakteristikos yra efektyviai saugomos peržvalgos lentelėje, kiekvienoje ribinės reikšmės grandyje 26, 27. Todėl stebėjimo lentelė pateikia charakteristikas iš duotos vožtuvo pozicijos ir taip nustato šios pozicijos nejaunos zonos vertę. Nejaunos zona

yra taip kaitaliojama pagal oro vožtuvo 10 momentinę poziciją.

Kaip ir ankstesniame įgyvendinime, jeigu paklaidos signalas ϵ , kalkuliuojamas komparatoriumi 28, išsidėsto diapazone, apibrėžtame momentinėmis pozityvia ir negatyvia ribinėmis reikšmėmis, generuojamomis ribinėmis grandimis 26, 27, tai paklaida yra laikoma nuline ir neatliekamas oro vožtuvo 10 koregavimas.

Jeigu paklaidos reikšmė išdėstyta ant arba paklaidos gaubto išorėje, oro vožtuvas 10 yra reguliuojamas kaip aprašyta ankščiau.

Kai nejautos zonos reikšmė yra visuomet didesnė, negu oro srauto pokytis veikiamas oro vožtuvo judesiu per vieną pasirinktą intervalą, ribos cikliškumo reiškinys yra sumažinamas iki minimumo. Papildomai yra padidinamas oro/dujų santykio regulatoriaus 24 tikslumas. Šis rezultatas degimo efektyvumui dujų degimo įrengime yra labai reikšmingas, nes palaikomas optimalus oro/dujų santykis.

Akivaizdu, kad šis išradimas gali turėti įvairias modifikacijas ir patobulinimus.

Pateikiamas išradimas gali būti modifikuotas taip, kad oro vožtuvo 10 judesys yra tęstinai kontroliuojamas tam, kad nustatyti, kaip keičiasi vožtuvo charakteristikos, pavyzdžiui, dėl nusidėvėjimo. Jeigu vožtuvo charakteristikos keičiasi, ši informacija gali būti pateikiama besikeičiančioms ribinės reikšmės grandims, kad modifikuotų nejautos zonos reikšmę kiekvienai vožtuvo pozicijai. Tokios modifikacijos šiame išradime pavyzdys yra parodytas fig.5, kur numerių nuorodos reiškia dalis.

5 figūroje viena iš relių, šiuo atveju 22 relė, kuri veikia vožtuvo, kai jis yra visiškai uždarytoje pozicijoje, yra prijungta prie tankintuvo 31 įėjimo. Oro srauto jutiklio 11 išėjimas ir vožtuvo pozicijos jutiklis 29 taip pat yra prijungti prie šio tankintuvo 31. Išėjimas iš tankintuvo 31 yra prijungtas prie parametrų vertinimo įrenginio 32, kurio išėjimas yra nukreiptas prijungimui prie besikeičiančios ribinės reikšmės grandžių 26, 27.

Parametrų vertinimo įrenginys 32 turi būti paleidžiamas mikroprocesoriumi, pavyzdžiui, MATLAB.

Kol reguliavimo įrenginys yra paleidžiamas veikti, oro vožtuvo charakteristikos yra matuojamos ir, pavaizduotos figūroje 6, yra kaupiamos parametrų vertinimo įrenginio 32 kaupiklyje. Tai gali turėti poveikį vožtuvui judant iš vienos visiškai atviros ir uždaros pozicijos į kitokią ir signalų tikrinimui iš vožtuvo pozicijos jutiklio 29 ir oro srauto greičio jutiklio 11, kurie yra tuomet patalpinti į parametrų vertinimo įrenginį 32 kaip testinai besikeičiančios vertės arba diskretiškos vertės.

Kai relė 22 yra nustatyta judinti oro srauto vožtuvą 10 link jo visiškai uždarytos pozicijos, parametrų vertinimo įrenginys 32 yra taip pat paruoštas. Uždarant vožtuvą 10 parametrų vertinimo įrenginys 32 veikia išėjimus iš oro srauto greičio ir pozicijos jutiklių 11, 29 ir lygina patikrintą srauto greitį su ankščiau užfiksuotu srauto greičiu. Jeigu čia yra nukrypimas tarp tikrinamo srauto greičio su ankščiau užfiksuotu srauto greičiu, jis pasiūlomas, pavyzdžiui, naudoti vožtuvo mechanizme. Parametrų vertinimo įrenginys 32 tuomet reguliuoja ribines reikšmes peržiūros lentelėse, ribinės reikšmės jutikliuose 26, 27, kurie susiję su tikrinama vožtuvo pozicija tam, kad būtų gautas egzistuojantis vožtuvo charakteristikų pasikeitimų sąvadas. Tai įvertinama, kad vožtuvo judėjimas link visiškai atviros pozicijos gali būti naudojamas atnaujinti peržiūros lenteles, kurios teikia informaciją apie nusidėvėjimą, tuo atveju vertinimo įrenginys 32 būtų su rele 23.

Pagal jau išdėstytą aprašymą, jis sudarytas su nuoroda į vėlavimo – paskubos reguliavimo įrenginį, kai paskubos parametras yra dujų srauto greitis ir vėlavimo parametras yra oro srauto greitis, dėl to išradimas įgauna didesnę vertę, kadangi paskubos parametras gali būti oro srauto greitis ir vėlavimo parametras – dujų srauto greitis, arba kokia kita vėlavimo – paskubos sistema.

Taip pat tobulesnė išradimo įgyvendinimo forma yra aprašyta su nuoroda į oro/dujų degimo įrenginį arba krosnį, išradimas lygiai tinkamas vėlavimo – paskubos reguliavimo įrenginiui, skirtam reguliuoti dviejų skysčių santykį, kai skysčiai yra dujų arba skystoje formoje.

Išradimo apibrėžtis

1. Kintamo paskubos parametro ir reguliuojamo vėlavimo parametro santykio vėlavimo paskubos procese valdymo būdas, pasižymintis oro/dujų santykio reguliavimu, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apima:

minėto paskubos parametro kontrolę ir paskubos signalo, būdingo minėto paskubos parametro reikšmei, pateikimą;

minėto vėlavimo parametro kontrolę ir vėlavimo signalo, būdingo minėto vėlavimo parametro reikšmei, pateikimą;

minėtų paskubos ir vėlavimo parametrų palyginimą ir paklaidos signalo, būdingo nukrypimui minėtų paskubos ir vėlavimo parametrų santykio nuo iš anksto nustatyto santykio, pateikimą;

minėto vėlavimo parametro valdymą, minėto nukrypimo sumažinimui, kaip reakciją į minėtą nukrypimą, viršijantį iš anksto nustatytą nukrypimą.

2. Būdas pagal 1 punktą, **b e s i s i r i a n t i s** tuo, kad minėtą paklaidos signalą lygina su iš anksto nustatyta ribine reikšme ir valdo minėtą vėlavimo parametą, kaip reakciją į minėtą paklaidos signalą, viršijantį iš anksto nustatytą ribinę vertę.

3. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad minėtą paklaidos signalą lygina su paklaidos riba, apibrėžta pirma, viršutine iš anksto nustatyta ribine reikšme, ir antra, apatine iš anksto nustatyta ribine reikšme, ir valdo minėtą vėlavimo parametą, kaip reakcija minėtam paklaidos signalui, iškrentančiam už minėtos paklaidos ribos.

4. Būdas pagal 3 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad valdo minėtą vėlavimo parametą minėto santykio sumažinimui, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, esantį virš minėtos paklaidos ribos.

5. Būdas pagal 4 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad minėta pirmoji, viršutinė iš anksto nustatyta ribinė reikšmė yra pozityvi reikšmė ir minėta antroji, žemutinė iš anksto nustatyta ribinė reikšmė yra negatyvi reikšmė;

pozityvus paklaidos signalas rodo minėto santykio padidėjimą nuo iš anksto nustatyto santykio ir negatyvus paklaidos signalas rodo minėto santykio sumažėjimą nuo minėto iš

anksto nustatyto santykio;

ir būdas apima:

minėto vėlavimo parametro valdymą, minėto santykio sumažinimui, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, esantį pozityviu ir viršijančiu minėtą pirmą, viršutinę iš anksto nustatytą ribinę reikšmę;

ir minėto vėlavimo parametro valdymą, minėto santykio sumažinimui, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, esantį negatyviu, ir viršijantį minėtą antrą, žemutinę iš anksto nustatytą ribinę reikšmę.

6. Būdas pagal 2-5 punktus, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad minėtos arba kiekviena iš minėtų ribinių reikšmių yra fiksuota reikšmė.

7. Būdas pagal 2-5 punktus, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad minėtos arba kiekviena iš minėtų ribinių reikšmių yra minėta vėlavimo parametro reikšmės funkcija.

8. Būdas pagal 7 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad minėto paklaidos signalo palyginimo žingsnis su minėtomis arba kiekviena iš minėtų reikšmių apima minėtos ribinės vertės valdymą, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės, ir minėto paklaidos signalo palyginimą su minėtu valdomu ribiniu lygmeniu.

9. Būdas pagal 8 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad pateikia peržiūros lentelę, skirtą daugybės ribinių reikšmių saugojimui;

ir turi minėtos ribinės reikšmės valdymo žingsnį, apimantį vienos iš minėtų ribinių reikšmių parinkimą, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės.

10. Būdas pagal 7 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad ribinės reikšmės arba kiekviena iš jų apima daugybę ribinių lygmenų;

ir minėto paklaidos signalo palyginimo žingsnis su ribinėmis reikšmėmis arba kiekviena iš jų apima ribinio lygio parinkimą minėtai ribinei reikšmei, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės ir minėto paklaidos signalo palyginimą su minėtu parinktu ribiniu lygiu.

11. Būdas pagal 10 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apima:

peržiūros lentelės, skirtos minėtų daugybės ribinių lygių kaupimui, pateikimą;

ir minėtos ribinės reikšmės valdymo žingsnis, apimantis vienos iš minėtų ribinių lygių pasirinkimą, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės.

12. Būdas pagal vieną iš 1-11 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėti paskubos ir vėlavimo parametrai yra paskubos ir vėlavimo skysčio srauto greičiai minėtame pramoniniame procese;

ir minėtas būdas apima:

vėlavimo vožtuvo priemonių pateikimą minėto vėlavimo skysčio srauto reguliavimui;

minėto vėlavimo vožtuvo priemonių pozicijos kontrolę, minėtų vožtuvo priemonių uždarymo ir atidarymo metu;

minėto vėlavimo skysčio srauto kontrolę, minėtų vožtuvo priemonių atidarymo ar uždarymo metu;

minėtų vožtuvo priemonių pozicijų pasikeitimo palyginimą su minėto vėlavimo skysčio minėto srauto greičio pasikeitimui;

minėtos ribinės reikšmės valdymą, kaip reakciją į minėtą palyginimą parodant pasikeitimą minėtų vožtuvo priemonių charakteristikose.

13. Būdas pagal 9-11 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtos ribinės reikšmės valdymo žingsnis apima ribinės reikšmės arba lygio valdymą minėtoje peržiūros lentelėje.

14. Būdas pagal 1-13 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad:

minėtas paskubos parametras yra degančių dujų srauto greitis;

minėtas vėlavimo parametras yra oro srauto greitis;

ir minėtas procesas yra degimo procesas.

15. Valdymo įrenginys (12), skirtas vėlavimo-paskubos proceso, turinčio besikeičiantį paskubos parametą ir valdomą vėlavimo parametą, pateikimui, pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apima:

paskubos kontroliavimo priemonės (7), skirtas minėto paskubos parametro kontrolei ir paskubos signalo, būdingo minėto paskubos parametro reikšmei, pateikimui;

vėlavimo kontrolės priemonės (11), skirtas minėto vėlavimo parametro kontrolei ir vėlavimo signalo, būdingo minėto vėlavimo parametro reikšmei, pateikimui;

komparatoriaus priemonės (15), skirtas minėto paskubos ir vėlavimo parametrų palyginimui, ir paklaidos signalo, būdingo minėto paskubos ir vėlavimo parametrų santykio nukrypimui nuo iš anksto numatyto santykio;

ir valdymo priemonės (22, 23), skirtas minėto vėlavimo parametro valdymui, norint sumažinti minėtą nukrypimą, kaip reakciją į minėtą nukrypimą, viršijantį iš anksto numatytą nukrypimą.

16. Valdymo įrenginys pagal 15 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad jis turi ribinės reikšmės priemonės (18, 19), skirtas iš anksto numatytos ribinės reikšmės pateikimui;

komparatoriaus priemonės (16, 17), skirtas minėto paklaidos signalo palyginimui su minėta iš anksto nustatyta ribine reikšme;

ir kur minėtos valdymo priemonės (22, 23) gali valdyti minėtą vėlavimo parametą, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, viršijantį minėtą iš anksto nustatytą ribinę reikšmę.

17. Valdymo įrenginys pagal 16 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad

minėtos ribinės reikšmės priemonės turi pirmą viršutinę ribinės reikšmės priemonę (18), skirtą pirmos, viršutinės iš anksto nustatytos ribinės reikšmės pateikimui, ir antrą, žemutinę ribinės reikšmės priemonę (19), skirtą antros, žemutinės iš anksto nustatytos ribinės reikšmės pateikimui, taip apibrėžiant paklaidos diapazoną;

minėtos komparatoriaus priemonės (16, 17) gali lyginti minėtą paklaidos signalą su minėta viršutine ir žemutine iš anksto nustatytomis reikšmėmis;

ir minėtos valdymo priemonės (22, 23) gali valdyti minėtą vėlavimo parametą, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, iškrentantį už minėto paklaidos diapazono.

18. Valdymo įrenginys pagal 17 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad valdymo priemonės (22, 23) gali valdyti minėtą vėlavimo parametą tam, kad sumažintų minėtą santykį, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, esantį virš minėto paklaidos diapazono, ir valdyti minėtą vėlavimo parametą tam, kad padidintų minėtą santykį, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, kuris yra žemiau minėto paklaidos diapazono.

19. Valdymo įrenginys pagal 18 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad minėta pirmą, viršutinę iš anksto nustatyta ribinė reikšmė yra pozityvi reikšmė ir antra, žemutinė iš anksto nustatyta ribinė reikšmė yra negatyvi reikšmė;

pozityvus paklaidos signalas rodo minėto santykio padidėjimą nuo minėto iš anksto nustatyto santykio ir negatyvus paklaidos signalas rodo minėto santykio sumažėjimą nuo minėto iš anksto nustatyto santykio;

ir minėtos valdymo priemonės (22, 23) gali mažinti minėtą santykį, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, kuris yra pozityvus ir viršijantis minėtą pirmą, viršutinę iš anksto nustatytą ribinę reikšmę, ir padidinti minėtą santykį, kaip reakcija į minėtą paklaidos signalą, kuris yra negatyvus ir viršija minėtą antrą, apatinę iš anksto nustatytą ribinę reikšmę.

20. Valdymo įrenginys pagal 16-19 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad minėtos ribinės reikšmės arba viena iš jų yra fiksuota reikšmė.

21. Valdymo įrenginys pagal 16-19 punktus, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad minėtos ribinės reikšmės arba viena iš jų yra minėto vėlavimo parametro reikšmės funkcija.

22. Valdymo įrenginys pagal 21 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad apima valdymo priemonės (29), skirtas minėtos ribinės reikšmės valdymui, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės,

ir minėtos komparatoriaus priemonės (16, 17) gali palyginti minėtą paklaidos signalą su minėta koreguota ribine reikšme.

23. Valdymo įrenginys pagal 22 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad minėtos ribinės reikšmės priemonės apima peržiūros lentelę (26, 27) daugybės ribinių reikšmių kaupimui;

ir minėtos ribinę reikšmę valdančios priemonės (29) gali valdyti minėtą ribinę reikšmę, išrinkdamos vieną iš minėtų ribinių reikšmių, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės.

24. Valdymo įrenginys pagal 21 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad apima: valdymo priemonės (29) minėtos ribinės reikšmės valdymui, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės;

ir kad

ribinės reikšmės arba kiekviena iš jų turi daugybę ribinių lygių;

minėtos ribinės reikšmės valdymo priemonės (29) gali valdyti minėtą ribinę reikšmę, parenkant vieną iš minėtų ribinių lygių, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro

reikšmės;

ir minėtos komparatoriaus priemonės (16, 17) gali lyginti minėtą paklaidos signalą su minėtu išrinktu ribiniu lygiu.

25. Valdymo įrenginys pagal 24 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtos ribinės reikšmės priemonės apima peržiūros lentelę (26, 27), skirtą daugybės ribinių reikšmių kaupimui;

ir minėtos ribinės reikšmės valdymo priemonės (29) gali valdyti minėtą ribinę reikšmę, parenkant vieną iš minėtų ribinių reikšmių, priklausomai nuo minėto vėlavimo parametro reikšmės.

26. Valdymo įrenginys pagal 15-25 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėti vėlavimo ir paskubos parametrai yra minėto proceso vėlavimo ir paskubos skysčių srautų greičiai;

ir minėtas valdymo įrenginys apima:

vėlavimo vožtuvo priemonės (10) skirtas minėto vėlavimo skysčio srauto valdymui;

pozicijos kontrolės priemonės (33), skirtas minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių (10) pozicijos kontrolei, kai minėtos vėlavimo vožtuvo priemonės yra atidarytos arba uždarytos, ir ją apibūdinančio pozicijos signalo pateikimui;

kad:

minėtos vėlavimo kontrolės priemonės (11) gali kontroliuoti minėto vėlavimo skysčio srauto greitį, kai minėtos vėlavimo vožtuvo priemonės (10) yra atidarytos arba uždarytos, ir pateikti jį apibūdinantį srauto greičio signalą;

ir minėtas valdymo įrenginys toliau apima:

kaupimo priemonės (32), skirtas pavyzdinių minėtos pozicijos reikšmių kaupimui, ir srauto greičio signalus, apibūdinančius minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių iš anksto nustatytas charakteristikas;

antras komparatoriaus priemonės (32), skirtas minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių (10) vožtuvo pozicijos ir vėlavimo skysčio srauto greičio, kai minėtos vėlavimo vožtuvo priemonės juda, palyginimui su sukauptomis reikšmėmis;

ir minėtas antras valdymo priemonės (32), skirtas minėtos ribinės reikšmės valdymui, kaip reakcija į palyginimą, parodantį minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių (10) charakteristikų pakeitimą.

27. Valdymo įrenginys pagal 15 –25 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėti vėlavimo ir paskubos parametrai yra šio proceso vėlavimo ir paskubos skysčio srauto greičiai;

ir minėtas įrenginys apima:

vėlavimo vožtuvo priemonės (10), skirtas minėto vėlavimo skysčio srauto valdymui;

pozicijos kontrolės priemonės (33), skirtas minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių pozicijos kontrolei, kai minėtos vėlavimo vožtuvo priemonės yra atidarytos ir uždarytos, ir ją apibūdinančios pozicijos signalo pakeitimui;

kad:

minėtos vėlavimo kontrolės priemonės (11) gali kontroliuoti minėto vėlavimo skysčio greitį, kai minėtos vožtuvo priemonės (10) yra atidarytos arba uždarytos, ir pateikti ji apibūdinantį srauto greičio signalą;

ir minėtas valdymo įrenginys apima:

kaupimo priemonės (32), skirtas minėtos pozicijos pavyzdinių reikšmių ir srauto greičio signalų, apibūdinančių minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių iš anksto nustatytas charakteristikas, kaupimui;

antrąsias komparatoriaus priemonės (32), skirtas vėlavimo skysčio srauto greičio, minėtų vožtuvo priemonių judėjimo metu, palyginimui su sukauptomis reikšmėmis, atitinkančiomis patikrintą minėtų vėlavimo vožtuvo priemonių poziciją;

ir antrąsias valdymo priemonės (32), skirtas minėtos ribinės reikšmės valdymui, kaip reakcija į minėtą palyginimą, rodantį minėtų vožtuvo priemonių charakteristikos pakeitimą.

28. Valdymo įrenginys pagal 15-27 punktus, b e s i s k r i a n t i s tuo, kad minėtas vėlavimo parametras yra dujų degimo srauto greitis;

minėtas vėlavimo parametras yra oro srauto greitis;

ir minėtas būdas yra degimo būdas

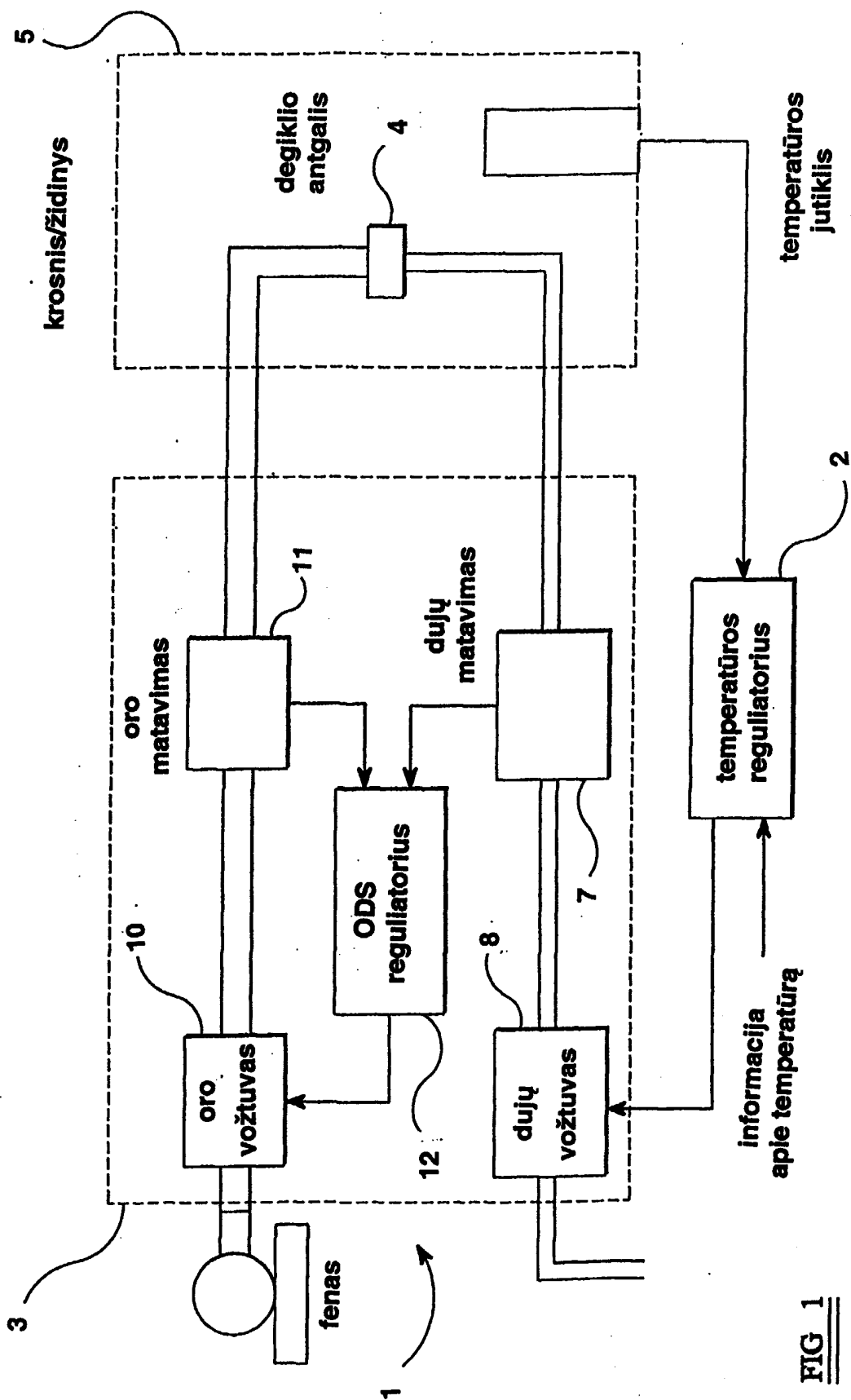


FIG 1

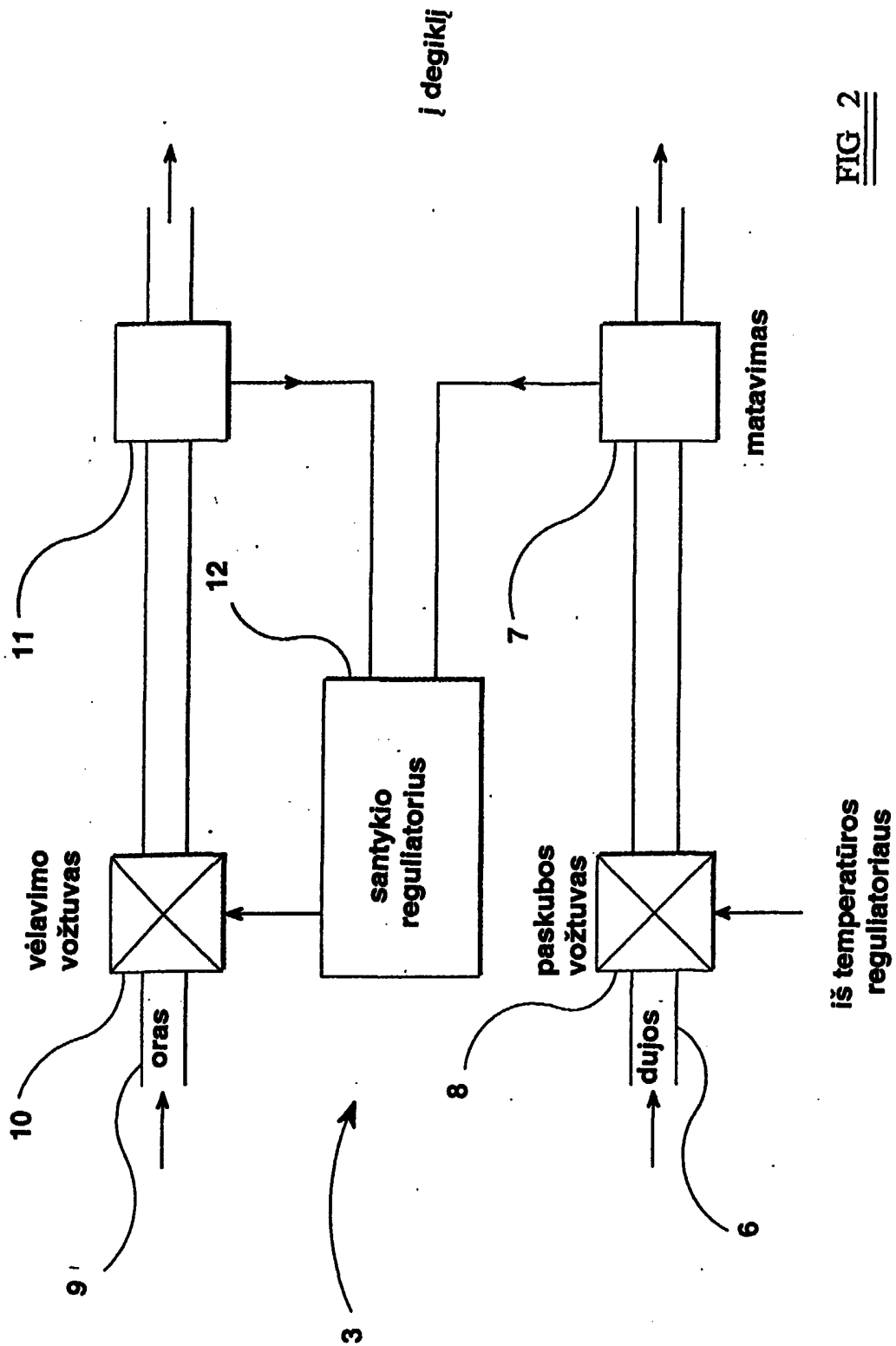
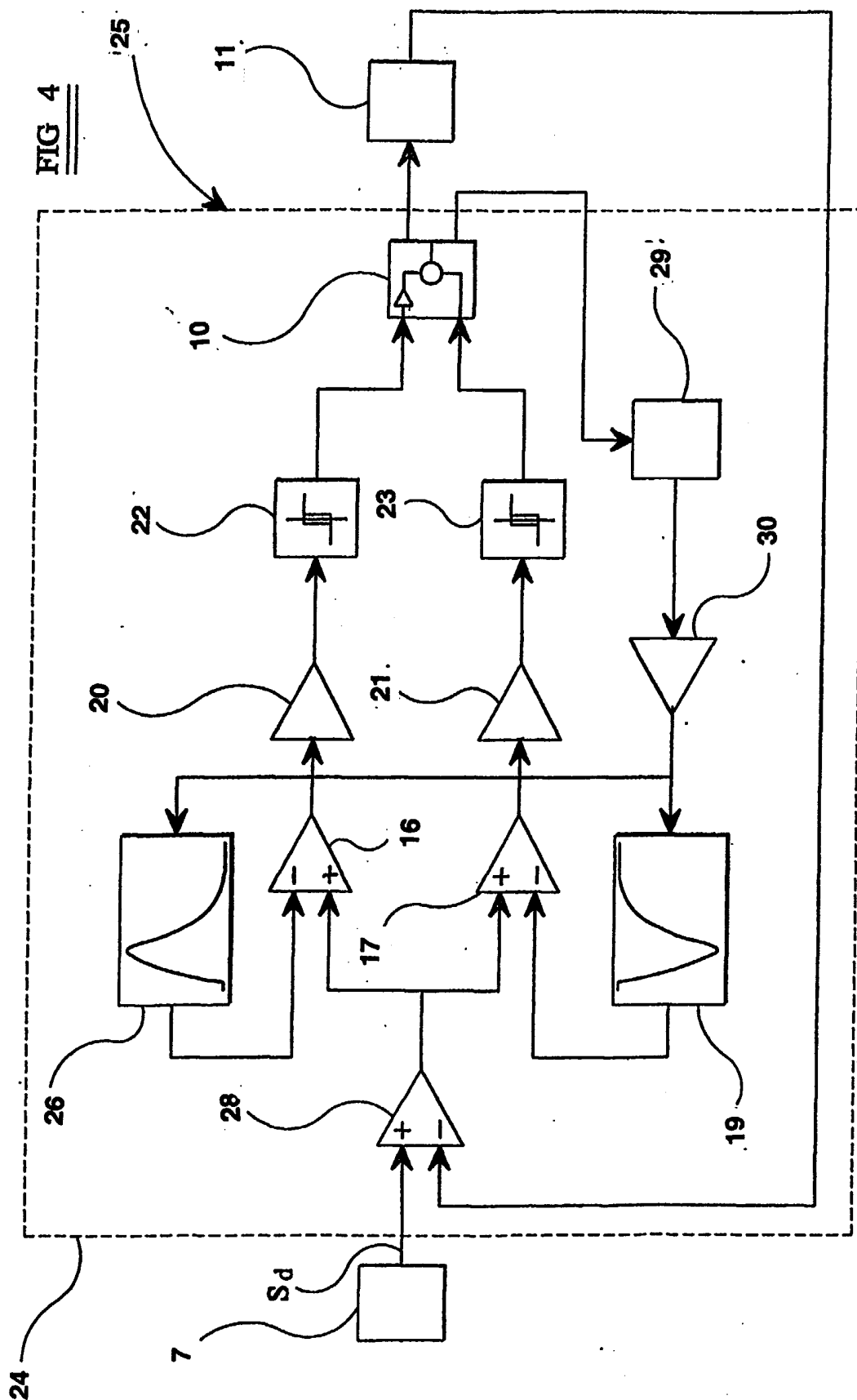


FIG 2



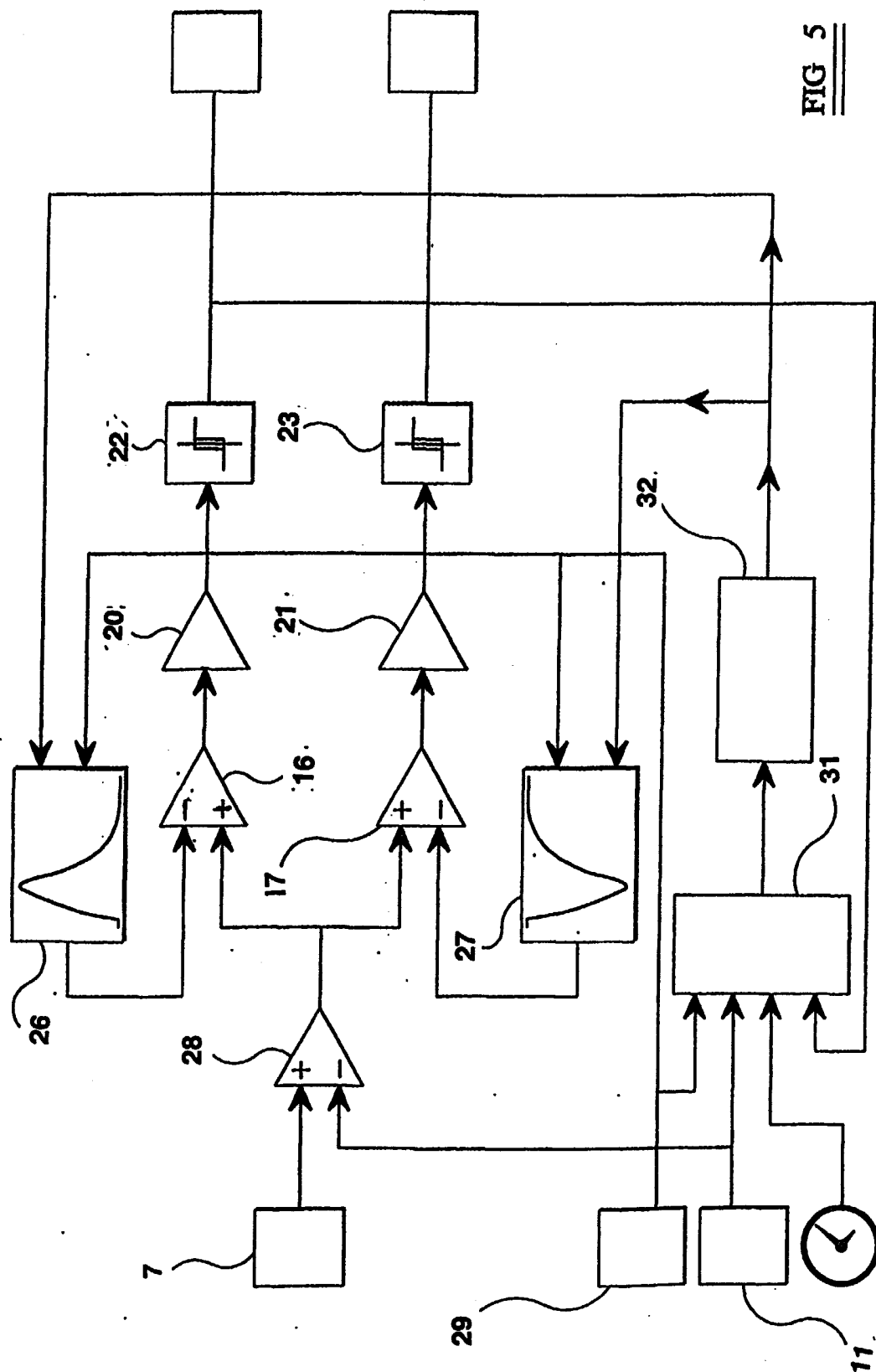


FIG 5

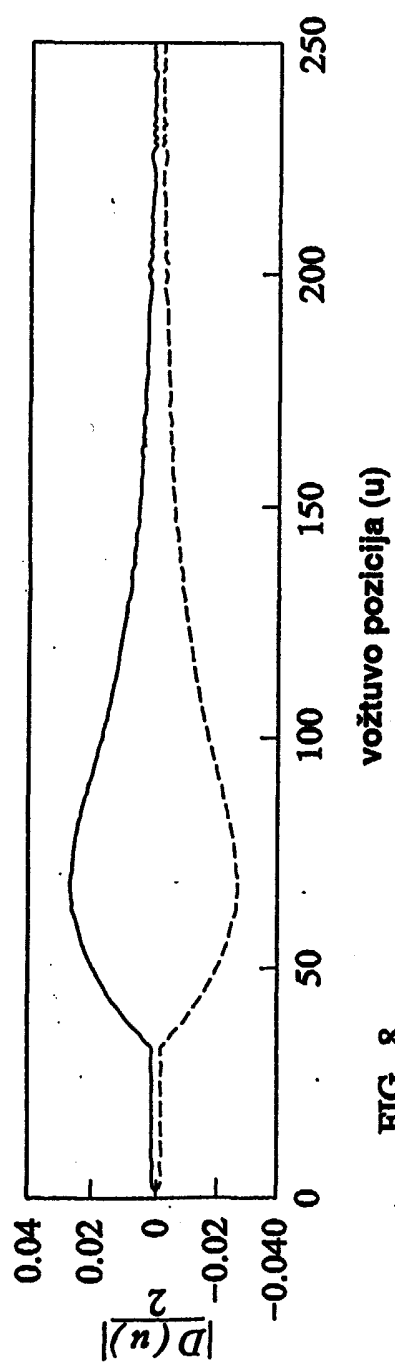


FIG 8

