



(19) **EESTI VABARIIK**  
PATENDIAMET

(11) **EE 200800029 A**

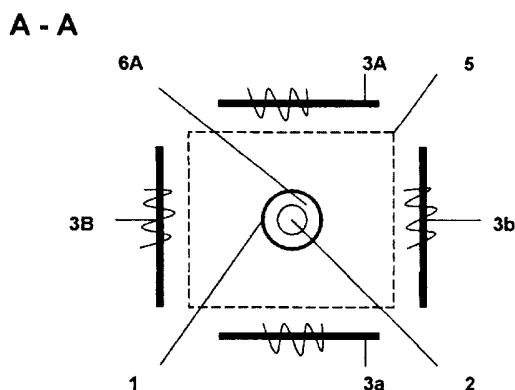
(51) Int.Cl.  
*G02B 26/10 (2009.01)*  
*G02B 6/00 (2009.01)*

(12) **PATENDITAOTLUS**

(21) Patenditaotluse number: <b>P200800029</b>	(71) Patenditaotlejad.  <b>Aleksander Krimanov</b> <b>Pärnu mnt 125a-3, 11314 Tallinn, EE</b>  <b>Igor Sominski</b> <b>Ristiku 87-25, 10318 Tallinn, EE</b>  <b>OÜ BALTOPTIK</b> <b>Keemia 11-19, 10616 Tallinn, EE</b>
(22) Patenditaotluse esitamise kuupäev: <b>19.05.2008</b>	
(43) Patenditaotluse avaldamise kuupäev: <b>16.02.2009</b>	
(30) Prioriteediandmed: <b>23.05.2007</b> <b>EE U200700063</b>	(72) Leiutise autorid:  <b>Aleksander Krimanov</b> <b>Pärnu mnt 125a-3, 11314 Tallinn, EE</b>  <b>Igor Sominski</b> <b>Ristiku 87-25, 10318 Tallinn, EE</b>
	(74) Ühine esindaja:  <b>Aleksander Krimanov</b>

(54) **Valgusvoo juhtimismeetod ja seade**

(57) Seade allpool kirjeldatud meetodi realiseerimiseks sisaldab valgusvoogu (2) kandvat magnetiliste omadustega valgusjuhti (1), kusjuures valgusjuhil (1) on vaba osa, millel on magnetilised omadused ja mille kinnitamata otsal on otsapind (6A), seejuures on vaba ots ümbritsetud elektromagnetitega (3A, 3a, 3B, 3b) ja elektromagnetitest lähtuvad elektromagnetvälja impulsid juhtivad magnetiliste omadustega valgusjuhi vaba otsa (1) ja seejuures, tulemusena, juhtivad valgusvoogu (2), selle väljumist otspinnast (6A) etteantud punkti või etteantud punktist otspinna (6A) sissejuhtimist liikumispiirkonna (5) piirides Valgusvoo juhtimise meetod, mis seisneb valgusvoogu edasikandva magnetiliste omadustega valgusjuhi vaba otsa juhtimises elektromagnetite elektromagnetvälja impulsside abil, juhtides sellega valgusvoogu, selle väljavõtmist valgusjuhi kinnitamata otsa otspinnast etteantud punkti või selle juhtimist valgusjuhi kinnitamata otsa otspinna sisse etteantud punktist liikumispiirkonna piirides. Seda valgusvoo juhtimise meetodit ja seadet võib kasutada elektroonikas, optilises sides, tööstuses, meditsiinis, sõjatehnikas, reklaamis, show-entendustes, fotograafias ja muudes valdkondades



(57) A device to implement the method below includes light guide (1) with properties magnet carrying light flux (2), with light guide (1) is a free part that has the properties of the magnet and non-end which is butt (6A), while the free part is surrounded by electromagnets (3A, 3a, 3B, 3b) and originating from electromagnets pulse electromagnetic field controls the free end of the light guide (1) with properties and a magnet, however, as a result, controls the flow of light (2), its withdrawal from the front (6A) at a given point, or putting in face (6A) from a given point within the boundaries of the area of motion (5) The method of managing the flow of light, is to manage the free end, carrying a light flux, with properties of the magnet, with the help of electromagnetic pulse electromagnets, managing thus luminous flux of its withdrawal from the front end free light guide at fixed points, or putting in face free part of the light guide end of a predetermined point, within the boundaries of the area of movement.

## VALGUSVOO JUHTIMISMEETOD JA SEADE

### TEHNIKAVALDKOND

Valgusvoo juhtimismeetod ja seade kuulub optika valdkonda, sealhulgas optilise  
5 elektroonika ja optilise side valdkonda.

### TEHNIKA TASE

Tuntud on valgusvoo kaudse juhtimise meetodid, mis põhinevad valgusvoo  
moduleerimisel elektronide vooks, elektronide voo juhtimisel elektroodidelt saadud  
impulsi abil ja elektronide voo moduleerimisel tagasi valgusvooks.

10 On tuntud elektrovaakumseade, milles kasutatakse elektronide voo moodustamiseks ja  
juhtimiseks horisontaalseid ja vertikaalseid elektrilisi plaate sisaldavat juhtimissüsteemi.  
Selliseid seadmeid kasutatakse kujutamiseks, kommunikatsiooniks või muul eesmärgil,  
sealhulgas ikonoskoopides, kineskoopides, ostsillograafides, elektroonilis-optilistes  
muundurites, elektronkommutaatorites. (Füüsika. Keskkhariduse õppeprogramm)

15 Tuntud on seade, milles valgusjuhise oleva valgusvoo modulatsioon toimub vastavatele  
valgusjuhi valguskontsentreerivale pinnale kinnitatud horisontaalsete ja vertikaalsete  
elektroodide paaride pingestamise käigus. (JP 1219716 A (SUGANUMA TATSUJI)  
01.09.1989).

Tuntud on valgusvoo vahetu juhtimise seade, mis sisaldab kombineeritud prisma valguse  
20 jaotamiseks, mis jagab põhivärvide koostisosad valgusvoo sees ja suunab need vastavasse  
värvuskanalisse. Üks värvuskanal sisaldab umbes 2 miljonit mikropeeglit, millest igaüks  
kujundab pöördudes punkti vastavas ekraani kohas.

Mikropeeglid ( $16 \times 16 \mu\text{m}$ ) on kinnitatud alusele, mis võimaldab neid pöörata 10 kraadi  
ulatuses. Iga mikropeegel on varustatud juhtimissüsteemiga, mis koosneb  
25 juhtimiselemendist ja paarist elektroodist. Elektroodidest lähtuv pinge võimaldab pöörata  
mikropeegleid ühest piirseisundist teise, mis vastab seisunditele "sisselülitatud" ja

"väljalülitatud". Esimesel juhul satub mikropeegli valgus otse optilisse süsteemi, teisel juhul aga hajub laiali ja peegeldub tagasi. Mikropeeglite ümberlülitamine võtab umbes 2 µs.

On tuntud ka laserkiire juhtimissüsteem lasermonitorides. Lasermonitor sisaldab laserit, 5 laserkiirt, modulaatorit, mille ülesandeks on laserkiire intensiivsuse muutmine, skannerit, mille abil skaneeritakse kujutis ekraanile, ja ekraani ennast. Laserkiir skanneris suunatakse ekraani vajalikule punktile galvanomeetritele kinnitatud peeglite abil. Peeglitega kallutatakse laserkiired kahes ristivas suunas. Laserkiirte moduleerimine galvanomeetri abil võtab palju aega. Laserkiirte kiiremaks moduleerimiseks kasutatakse akustilis-optilist 10 kristalli AOM, mille abil moduleeritakse eraldi erinevat värvi kiirgusi (punane, roheline, sinine, kollane), seejärel aga ühendatakse saadud eri värvi kiirgus kokku. Samuti on tuntud ka polükroomne akustilis-optiline modulaator PCAOM, mis võimaldab, sõltuvalt elektrondraiverist, moduleerida samaaegselt 4, 6 või 8 erineva lainepikkusega kiirgust. Nii lasermodulaator nii ka skanner on varustatud kontroll- ja juhtimissüsteemidega, kusjuures 15 kontrolleri tööks vajaliku informatsiooni annab arvuti.

Tuntud on seadmed, mis sisaldavad valgusvoogu ja valgusjuhti, mille abil toimub valgusvoo juhtimine vajalikku punkti käsitsi või mehhaaniliselt. Valgusjuht, näiteks optiline kiud, paigutatakse seadme liikuva pinali sisse. Seadmes liikumatult fikseeritud valgusjuhi ots juhitakse koos seadme otsaga vastavasse punkti. Tuntud on näiteks 20 laserskalpell, kaardikepp, stomatoloogias kasutatav pliiatsikujuline laserseade, laserkeevitusaparaat ja laserlõikur.

Tuntud valgusvoo juhtimise lahendused, mis on moduleeritud elektronide voost või laserkiirega, nõuavad suures koguses materjale, kasutavad hulgaliselt erinevaid komplekteerivaid osi, on keeruka konstruktsiooniga, suure kaaluga, on kasutamisel 25 töömahukad, kallid omahinnalt, väikese töökindlusega, on piiratud võimalustega, sealhulgas on nad ka aeglased ja ebatäpsed.

Tuntud lahenduste puudusteks on see, et valgusvoo juhtimiseks on vaja kasutada moduleeritud valgusvoogu, keerulisi peeglite süsteeme, pooljuhtmaatrikseid, vedelkristallpaneeli või valgusvoogu kandva valgusjuhi käsitsi või mehhaanilist 30 suunamist.

**LEIUTISE OLEMUS**

Käesoleva leiutise ülesandeks on valgusvoo juhtimismeetodi ja sellise meetodi realiseerimiseks vajaliku seadme lihtsustamine, selle töökindluse suurendamine, omahinna vähendamine ja edastatava informatsiooni kvaliteedi tõstmine.

Tehniline ülesanne seisneb nende komplekteerimiskomponentide täielikus välistamises, seadme täieliku funktsionaalsuse juures.

10 Selle ülesande lahendamiseks on välja pakutud valgusvoo juhtimismeetod ja -seade, mille konstruktsioon sisaldab plokkide, sõlmi ja elemente, mis on valgusvoo ribalise ja kaadrilise käskluse hälbe vahendiks nende mõju abil või mõjul metalliseeritud valgusjuhile, sealhulgas magnetiliste omadustega metalliseeritud optilisele kiule.

15 Nimetatud eesmärgi saavutamiseks valgusvoo juhtimisel loobuti mikropeeglite, kristallpaneelide ja läätsede kasutamisest, aga ka valgusvoo moduleerimisest elektronide vooks. Loobuti ka valgusvoo juhtimismeetodist, mille korral mõjutatakse mehhaaniliste vahenditega juhivat karkassi, valgusjuhti kandvat või sisaldavat ja sellega koos liikuvat pinalit.

20 Selle asemel, vastavalt käesolevale leiutisele, juhitakse valgusvoogu uue meetodiga, selleks kasutatakse seadet, millel on toimivad ribalise ja kaadrilise hälbe vahendid, mille abil mõjutatakse käskluse peale otseselt valgusjuhti ennast, sealhulgas magnetiliste omadustega optilist kiudu.

25 Valgusvoo juhtimismeetod koosneb järgmistest protsessidest: valgusvoo suunamine magnetiliste omadustega valgusjuhti; magnetvälja toime magnetiliste omadustega valgusjuhile, mis seejuures kannab endas valgusvoogu; magnetiliste omadustega valgusjuhi ümberpaigutamine selle sihikindla magnetväljaga mõjutamise teel ja sellega, selle valgusvoo juhtimine ruumis.

Sellel meetodil valgusvoo juhtimise seade, teostamise võimalikkuse põhimõttest lähtudes, sisaldab:

- 1) minimaalselt ühte magnetiliste omadustega valgusjuhti;
- 2) minimaalselt ühte paari elektromagneteid.

5

Magnetiliste omadustega valgusjuht on paigutatud elektromagnetite mõjupiirkonda, selliselt, et oleks tagatud selle (valgusjuhi) vaba, kinnitamata osa füüsiline liikumine elektromagnetite vahelises mõjupiirkonnas.

- 10 Kui valgusjuhi vaba osa on allutatud liikumispiirkonna piiridele, siis valgusvoo juhtimiseseade sõltub funktsionaalselt kasutuseesmärgist – kas skaneeriva või projitseeriva seadmena.

Valgusvoo juhtimise seadmes võib kasutada optilist kiudu, koaksiaalset nanokaablit või nanotorukest.

- 15 Kui võrrelda ottiliste kiudude, koaksiaalse nanokaabli ja nanotorukeste omadusi teiste valgusjuhtidega, siis üldnimetatud võimaldavad panna magnetiliste omadustega valgusjuhi elektromagnetite magnetväljas liikuma, tagades selliselt kindlasuunalise liikumise valgusjuhi liikumispiirkonnas.

Elektromagnetid peavad olema toimivad ja võivad olla igasuguse kujuga.

- 20 Pakutav leiutus võimaldab luua uue liigi seadmeid erinevates tööstusvaldkondades, sealhulgas võimaldavad luua optikas, sealhulgas optilises sides lihtsa konstruktsiooniga ja täpsemaid, kiiremaid, odavamaid, väiksemaid, kergemaid tööstuslikke seadmeid.

## JOONISTE LOETELU

- 25 Joonisel Fig. 1 on toodud valgusvoo juhtimise seadme külgsuuna vaade. Joonisel Fig. 2 on toodud valgusvoo juhtimise seadme eestvaade, vt A-A.

**LEIUTISE TEOSTAMISE NÄIDE**

Valgusvoo juhtimise meetodit teostatakse valgusvoo juhtimise seadme abil (Fig. 1, Fig. 2). Seade sisaldab valgusvoogu 2 kandvat magnetiliste omadustega valgusjuhti 1, elektromagnetite paari 3A, 3a, valgusvoogu 2 kandva valgusjuhi 1 kaadrilise, vertikaalse liikumise juhtimiseks, elektromagnetite paari 3B, 3b, valgusvoogu 2 kandva valgusjuhi 1 ribalise, horisontaalse liikumise juhtimiseks.

Joonisel Fig. 1 toodud näite korral on valgusjuhi 1 vabal osal poolused, magnetilised omadused, see asub otspinna 6A ja kinnituselemendi 4 vahel ning on valgusjuhi 1 vaba ots ja kinnitamata osa.

10 Liikumispiirkond 5, milles liigub valgusjuhi otspind 6A, paikneb elektromagnetite 3A, 3a, 3B, 3b vahelises piirkonnas.

Seade, mis on näidatud joonisel Fig. 1, 2, töötab valgusvoo juhtimise meetodil järgmiselt: valgusjuhil 1 on magnetilised omadused.

projektsioonil – valgusvoog 2 juhitakse ja suletakse valgusjuhti 1 läbi selle otspinna 6a ja kantakse edasi sisepeegelduse abil läbi valgusjuhi 1, mis on kinnitatud kinnituselemendiga 4 ning väljub vabas osas, selle kinnitamata otsast otspinna 6A kaudu.

skaneerimisel – valgusvoog 2 juhitakse ja suletakse valgusjuhti 1 läbi selle kinnitamata otsa vaba osa otspinna 6A abil ja kantakse edasi sisepeegelduse abil läbi valgusjuhi 1, möödub kinnituselemendist 4 ja väljub otspinna 6a kaudu valgusjuhi 1 teisest osast, otsast, mis võib olla nii vaba kui ka kinnitatud.

Selleks, et horisontaalselt – ribakaupa ja vertikaalselt – kaadrikaupa juhtida valgusvoogu 2, paigutatakse magnetiliste omadustega valgusjuhi 1 vaba osa elektromagnetite 3A, 3a, 3B, 3b mõjupiirkonda.

Joonisel Fig. 1, 2 on näha, et elektromagnetite 3A, 3a, 3B, 3b elektromagnetvälja impulsside mõjule on allutatud, saavutamaks füüsilist ümberpaiknemist liikumispiirkonnas 5, magnetiliste omadustega valgusjuhi ots 1 koos otspinnaga 6A, s.t valgusjuhi 1 vaba osa, mis asub otspinna 6A ja kinnituselemendi 4 vahel.

Valgusjuhi 1 ja selle vaba osa 4, 6A pikkus ja läbimõõt, aga ka elektromagnetite 3 võimsus sõltub püstitatud eesmärkidest ja valgusvoo juhtimise seadme kasutamise funktsionaalsest eesmärgist.

Valgusvoo juhtimise seade võib olla ka ilma kinnituselemendita 4. Valgusjuhi 1  
5 kinnituselemendi 4 kasutamine sõltub valgusvoo juhtimise seadme kasutamise eesmärgist.

Vastavalt valgusvoo juhtimise seadme kasutamise eesmärgile võib valgusvoo sisenemine ja väljumine, projektsioon ja skaneerimine toimuda valgusjuhi otspindade kaudu, välispindade või otspindade kui välispindade kaudu.

Valgusvoo juhtimise meetodit teostatakse järgmiselt: juhitakse valgusvoog magnetiliste  
10 omadustega valgusjuhti, mõjutatakse elektromagnetite magnetväljadega valgusvoogu kandvat magnetiliste omadustega valgusjuhti, liigutatakse valgusjuhi vaba osa, kinnitamata otsa, selle otspinna, mille kaudu lastakse valgusvoogu sisse või välja, asendi muutmise kaudu liikumispiirkonnas ja selle tulemusena juhitakse valgusvoogu riba- ja kaadrikoordinaatsüsteemi suhtes, selliselt juhitakse valgusvoog valgusjuhi otspinnast välja  
15 etteantud punkti või juhitakse valgusvoog etteantud ruumpunktist valgusjuhi otspinnast sisse.

Seega, juba tuntud valgusvoo juhtimise meetodite asemel ja selliste meetoditega seotud seadmete asemel võimaldab pakutav leiutis kasutada saavutatud tulemust – uut, lihtsamat  
20 meetodit ja uusi lihtsustatud konstruktsiooniga seadmeid, mis on väiksema materjalivajadusega, väiksema omahinnaga, mis töötavad vaikselt, ei vaja ventileerimissüsteeme, millel on suurem töökiirus ja suurem täpsus.

Selle leiutise kasutamine, näiteks optilises sides, võimaldab edastada mitte üksnes silmale nähtavaid vorme, vaid ka silmale märkamatuid detaile ja värvusi, mis muutuvad märgatavaks, näiteks ekraanile projitseeritava kujutise suurendamisel. See asjaolu  
25 võimaldab kasutada valgusvoo juhtimise meetodit ja seadet, mis on selle leiutise objektiks, igasuguste objektide visuaalse vormi edastamiseks, nende vaatamiseks, salvestamiseks, hoolikaks uurimiseks, üksikasjalikuks kirjeldamiseks ja töötlemiseks.

## PATENDINÕUDLUS

1. Valgusvoo juhtimise seade sisaldab valgusjuhti (1), valgusvoogu (2), elektromagneteid (3), *erineb selle poolest, et* valgusvoog (2) on suletud valgusjuhti (1), millel on vaba osa, kinnitamata ots otspinnaga (6A) selle füüsilise liikumine võimalusega liikumiskiirkonnas (5), mis paikneb toimivate elektromagnetite (3A, 3a, 3B, 3b) mõjupiirkonnas ja seejuures on valgusjuhil (1) magnetilised omadused.
2. Valgusvoo juhtimise seade, mida on kirjeldatud käesoleva nõude punktis 1, *erineb selle poolest, et* valgusjuhina (1) kasutatakse magnetiliste omadustega koaksiaalset nanokaablit, aga kasutatakse ka magnetiliste omadustega süsinik-nanotorukesi magnetvälja suunaga piki juhti kõikidel juhtudel.
3. Valgusvoo juhtimise meetod, valgusvoo suunamise teel valgusjuhti ja selle vastava liikutamise teel horisontaal - ja vertikaalkoordinaatsüsteemi suhtes, *mis erineb selle poolest, et* valgusvoog juhitakse magnetiliste omadustega valgusjuhti, mõjutatakse valgusvoogu kandvat magnetiliste omadustega valgusjuhti elektromagnetväljadega, seejuures paigutatakse sihikindlalt ümber magnetiliste omadustega valgusjuhi vaba osa, kinnitamata otsa, selle otspinna, mille kaudu viiakse välja või sisse valgusvoogu, asendi füüsilise muutmise teel ja tulemusena juhitakse valgusvoogu horisontaal - ja vertikaalkoordinaatsüsteemi suhtes, sel moel juhitakse valgusvoo väljaviimist valgusjuhi otspinnast etteantud punkti või valgusvoo sisestamist valgusjuhi otspinda etteantudruumipunktist.



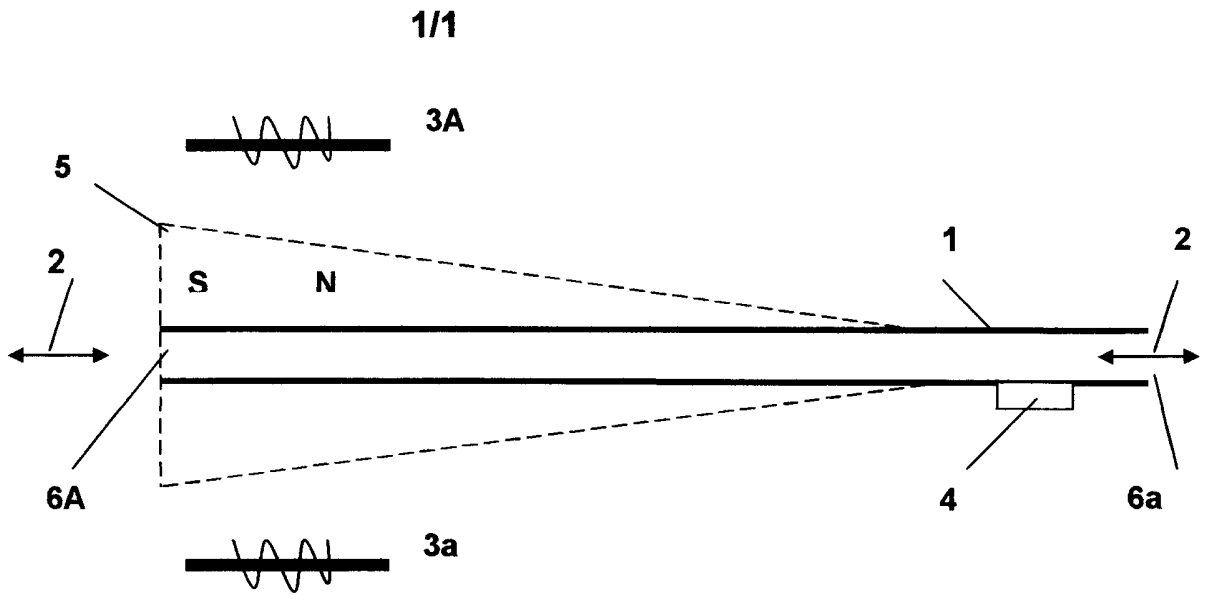


Fig 1

A - A

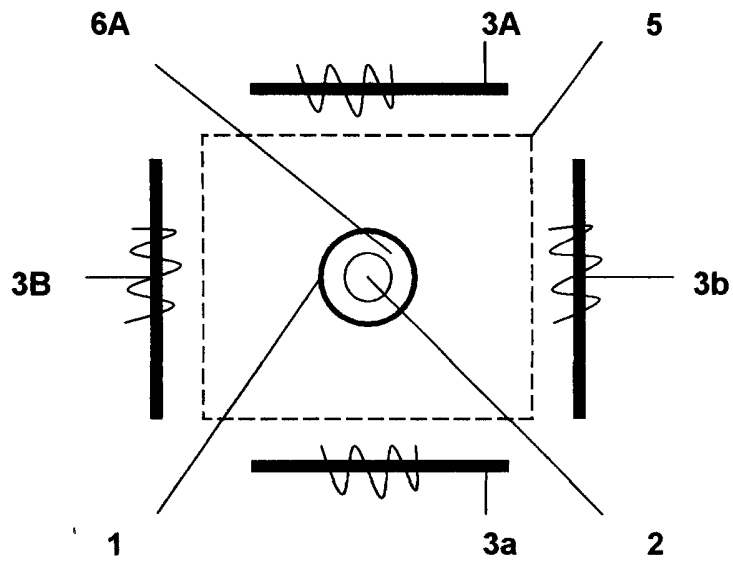


Fig 2