

(19)



(10) **LT 5591 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5591**

(51) Int. Cl. (2006): **G02B 27/22**
G02B 5/32
H04N 13/04

(21) Paraiškos numeris: **2007 066**

(22) Paraiškos padavimo data: **2007 10 22**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2009 04 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2009 08 25**

(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:

Stanislovas ZACHAROVAS, LT
Andrej NIKOLSKIJ, LT
Ramūnas BAKANAS, LT
Julius PILECKAS, LT
Giedrius GUDAITIS, LT

(73) Patent savininkas:

UAB „GEOLA DIGITAL”, Naugarduko g. 41, 03227 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis”,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Erdvinių vaizdų srauto stebėjimo būdas ir sistema jam įgyvendinti

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su optinėmis sistemomis autostereoskopinio tipo efektams gauti. Siūlomas erdvinių vaizdų srauto stebėjimo būdas skiriasi tuo, kad stereoporų vaizdus projektuoja ir fokusuoja į atspindžio hologramą, kuri sukuria erdvėje atskiras hologramos paviršiaus matymo zonas, kai hologramoje yra įvaizduota bent viena plokščia erdvinio vaizdo dalis, kurios plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, ir kurios atvaizdas yra matomas kaip esantis prieš hologramos paviršiaus plokštumą, be to, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus vyzdžių, šalia plokščios dalies atvaizdo nėra matoma kitų erdvinio vaizdo dalių atvaizdų. Į hologramos paviršių papildomai projektuoja realių ir/arba virtualių objektų ir/arba jų derinių ir/arba besikeičiančių stereo porų vaizdų srautą taip, kad stebėtojas jį suvoktų

Išradimas susijęs su optinėmis sistemomis autostereoskopinio tipo efektams gauti, konkrečiau šis išradimas yra susijęs su erdvinių vaizdų stebėjimu ir yra skirtas dviejų
5 vaizdų, sudarančių stereo porą, bei jų srautų projektavimui į jų matymo zoną įprastomis holografinėmis priemonėmis, nenaudojant specialių akinių.

Yra žinomi du pagrindiniai būdai projektuojamų vaizdų stereo porų nukreipimui į skirtingas stebėtojo akis – naudojant realius optinius elementus, tokius kaip Frenelio lęšiai ar
10 fokusuojantys veidrodžiai (pavyzdžiui, Japonijos patentų publikacijos JP2004226958; JP2006053321; JP2006221085 ir kt.), arba naudojant holografinius optinius elementus, atliekančius tokias pačias šviesos srautų kreipimo funkcijas. Pagal visuotinai priimtą apibrėžimą, holografiniai optiniai elementai yra specialios hologramos, sukonstruotos taip, kad tam tikru būdu difraguotų į jas krentančią šviesą. Pagrindinė jų paskirtis yra atlikti tam
15 tikras optines funkcijas, skirtingai nuo hologramų, kurios skirtos pateikti trimatį jose įvaizduotų objektų atvaizdą.

Iš erdvinių vaizdų stebėjimo aparatų, naudojančių holografinį optinį elementą vaizdo nukreipimui į stebėjimo zonas, yra pakankamai žinomas JAV patente US4799739 (1989)
20 aprašytas aparatas, kur du ar daugiau projektorių projektuoja stereo vaizdų porą ar tokių porų srautus į holografinį optinį elementą kaip į ekraną. Šio holografinio optinio elemento dėka yra ribojamos ekrano matymo zonos kiekvienai stebėtojo akiai taip, kad stebėtojas kiekviena akimi matytų tik vieno projektoriaus projektuojamą vaizdą, taip sukuriant erdvinio vaizdo matymo iliuziją. Minėtoje publikacijoje taip pat yra aprašytas tokio holografinio optinio
25 elemento pagaminimo būdas. Tačiau patente US4799739 aprašytas holografinis optinis elementas autostereoskopiniam efektui pasiekti reikalauja tikslaus projektorių išdėstymo erdvėje tik tam tikru atstumu nuo holografinio optinio elemento, atliekančio ekrano funkciją; be to panaudotų projektorių šviesos pluoštų skleisties kampas yra griežtai apibrėžtas holografinio optinio elemento savybėmis. Tai labai apriboja šio aparato pritaikymą.

30 Sekantis reikšmingas holografinių optinių elementų panaudojimas aprašytas JAV patente US6665100 (2003). Tame patente irgi holografinių optinių elementų pagalba yra formuojamos matymo zonos, pro kurias yra matomas arba kuriose yra formuojamas vaizdas, projektuojamas į holografinių optinių elementų nešiklį. Kaip seka iš detalaus šio
35 išradimo aprašymo, matymo zonų dydis yra tik apie 3mm, o projektoriai irgi turi būti patalpinti erdvėje tik tam tikru atstumu nuo ekrano – holografinių optinių elementų nešiklio ir turi turėti griežtai apibrėžtą šviesos pluoštų skleisties kampą.

Idomus holografinio optinio elemento, nukreipiančio dviejų stereo vaizdo poros vaizdus į jų matymo zonas, įrašymo būdas yra aprašytas Japonijos patento publikacijoje JP2000187284 (2000). Šio ekrano gamybai, skirtingai nuo aprašyto JAV patente US4799739 (1989), nėra naudojami dideli lazerio spinduliavimą fokusuojantys veidrodžiai. Vietoj to, objektinio pluošto formavimui yra panaudotas nedidelis besisukantis veidrodis, objektinį gi pluoštą formuoja lazerinis projektorius, judantis lygiagrečiai fotomedžiagai, ant kurios yra užrašomas holografinis optinis elementas. Deja, šio išradimo panaudojimas irgi yra apribotas būtinybe talpinti projektorius tik tam tikrame atstume nuo holografinio optinio elemento nešėjo, o patys projektoriai irgi turi turėti griežtai apibrėžtą šviesos pluoštų skleisties kampą.

Artimiausiu siūlomam sprendimui laikytinas žinomas erdvinių vaizdų stebėjimo aparatas pagal JAV patentą US7027222 (2006), turintis du vaizdo projektorius, kurie projektuoja du vaizdus, sudarančius stereo porą, į ekraną, sudarytą iš veidrodžio su patalpintu jame Frenelio lęšiu. Projektuojami vaizdai atsispindi nuo veidrodžio ir, praėję pro Frenelio lęšį, yra fokusuojami taške taip, kad, stebėtojo akiai esant šalia to taško, ekrano vaizdas yra fokusuojamas į akies tinklainę. Tam, kad padidinti matymo zoną, patente US7027222 yra siūloma naudoti difuzinę šviesos sklaidą, kurios pagalba ši fokusavimo zona yra praplečiama iki naudotino dydžio. Kai stebėtojo akys patenka į šias ekrano vaizdo fokusavimo zonas, jis mato kiekviena akimi vieną skirtingą vienos stereo poros vaizdą ir suvokia matomą vaizdą kaip erdvinį. Toliau šiame patente yra numatytas žmogaus akių padėties sekimo mechanizmas ir ekrano padėties keitimo mechanizmas, paderinantis ekrano atspindžio zonų padėtį atitinkamai pasikeitusiai stebėtojo akių padėčiai. Taip pat yra paminėta galimybė ekranu naudoti holografinį optinį elementą, atliekantį Frenelio lęšio ir veidrodžio funkcijas. Vienok, ekrano vaizdo fokusavimas žmogaus akies tinklainėje gali būti žalingas žmogaus sveikatai. Pagaminti didelio formato holografinį optinį elementą, atliekantį Frenelio lęšio ir veidrodžio funkcijas, yra pakankamai sudėtinga. Be to, projektoriai vėl gi turi būti talpinami erdvėje tik tam tikru atstumu nuo ekrano ir turėti griežtai apibrėžtą šviesos pluoštų skleisties kampą.

30

Bendras visų aukščiau minėtų techninių sprendimų trūkumas yra tai, kad jie reikalauja tikslaus projektorių patalpinimo erdvėje tam tikru atstumu nuo holografinio optinio elemento, atliekančio ekrano funkciją; panaudotų projektorių šviesos pluoštų skleisties kampas yra griežtai apibrėžtas holografinio optinio elemento savybėmis, o žmogaus akių atstumas nuo ekrano dažniausiai gali kisti tik kelių milimetrų ribose. Be to, didesnių išmatavimų

35

holografinių elementų gamyba yra pakankamai sudėtinga. Visa tai labai riboja minėtų aparatų pritaikymą, dėl ko jie ir nėra plačiai paplitę.

Siūlomo išradimo tikslas yra sukurti tokią optinę sistemą erdviniam vaizdui atkurti ir stebėti, kuri leistų erdviniam vaizdų projektavimui naudoti nesunkiai gaminamus didelio formato ekranus; naudoti su jais įprastus vaizdo projektorius, turinčius bet kokią šviesos skleisties kampą, ir kuriuos galima būtų talpinti erdvėje atstumu, nepriklausančiu nuo ekrano savybių, o taip pat supaprastinti tokių sistemų ir jų pagalba stebimų erdvinių procesų valdymą.

- 10 Tikslas pasiekiamas visų išradimo apibrėžties punktuose 1-19 nurodytų požymių visuma. Išradimo pagrindinis objektas yra erdvinių vaizdų srauto stebėjimo būdas, kuriame stereo porų vaizdus projektuoja reikiamu kampu ir fokusuoja į tam tikru būdu šviesą atspindinčią medžiagą, kurios šviesos atspindėjimo savybės užtikrina atskirą vaizdų matymo zoną kiekvienai stebėtojų akiai taip, kad stebėtojo kairė ir dešinė akis nuolat matytų atitinkamą stereo poros vaizdą, ir reguliuoja projektuojamos šviesos kritimą priklausomai nuo stebėtojo akių padėties pasikeitimo. Išradime siūlomas būdas skiriasi tuo, kad jame stereo porų vaizdus projektuoja ir fokusuoja į atspindžio hologramą, kuri sukuria erdvėje atskiras hologramos paviršiaus matymo zonas, kai hologramoje yra įvaizduota bent viena plokščia erdvinio vaizdo dalis, kurios plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių. Įvaizduotos plokščios erdvinio vaizdo dalies atvaizdas yra matomas kaip esantis prieš hologramos paviršiaus plokštumą; be to, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus vyzdžių, šalia plokščios dalies atvaizdo nėra matoma kitų erdvinio vaizdo dalių atvaizdų. Statinį arba dinaminį stereo porų vaizdų srautą, gautą fotografinėmis ir/arba kompiuterinėmis priemonėmis, projektuoja šviesos pluoštais, kurie turi bangos ilgių dedamąsias, artimas naudojamos hologramos atkuriamo atvaizdo šviesos bangų ilgių maksimumams.

- Siūlomas erdvinių vaizdų srauto stebėjimo būdas taip pat skiriasi tuo, kad papildomai į hologramos paviršių projektuoja realių arba virtualių objektų arba jų kombinacijų besikeičiančių stereo porų vaizdų srautą taip, kad stebėtojas jį suvoktų kaip erdvinio proceso įvykius realiu laiku.

Kartu su stereo porų vaizdų srautu į hologramos paviršių projektuojamas valdymo panelės menamas vaizdas, kurį integruoja prie stereo poros vaizdo taip, kad valdymo panelė būtų stebėtojo suvokiama kaip esanti erdvėje prieš hologramos paviršiaus plokštumą.

Naudojant atspindžio hologramą, generuojančią tik vieną įvaizduotą joje holografinio erdvinio atvaizdo plokščią dalį, galima formuoti erdvėje daug nepriklausomų matymo zonų porų atitinkamai stebėtojų skaičiui.

- 5 O panaudojus atspindžio hologramą, generuojančią daugelį periodiškai įvaizduotų joje holografinio erdvinio atvaizdo plokščių dalių, galima formuoti erdvėje besikartojančių matymo zonų porų seką, ir, stebėtojo akims patekus iš vienos matymo zonos į kitą, projektuojamą vaizdų srautą koreguoti taip, kad kiekviena stebėtojo akis ir toliau matytų tik jai skirtą vaizdų srautą.

- 10 Stebimus erdvinio proceso įvykius valdo, sekimo priemonėmis stebint žmogaus pirštų ir/arba kitų kūno dalių padėtį erdvėje valdymo panelės atvaizdo atžvilgiu ir/arba matomo erdvinio vaizdo atžvilgiu. Holografinio atvaizdo minėtų plokščių dalių padėtis erdvėje valdo, keičiant atspindžio hologramos padėtį.

- 15 Išradimo būdai įgyvendinti siūloma erdvinį vaizdų srauto stebėjimo sistema, apimanti erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonę-ekraną, projektorius šviesos arba vaizdų projektavimui į erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonę, stebėtojų akių padėties ir/arba kitų kūno dalių judesių sekimo įrangą, projektorių šviesos pluoštų valdiklius ir erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonės-ekrano padėties erdvėje valdiklius, kur
- 20 erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonės optinis ryšis su projektoriais yra toks, kad erdvėje susiformuotų kryptinio atspindėjimo priemonės matymo zonos, skirtos skirtingoms stebėtojo akims, dešinei arba kairei, atitinkamai. Žiūrint pro šias matymo zonas, stebėtojas suvokia vaizdą, projektuojamą dviejų projektorių į kryptinę vaizdo atspindėjimo priemonę, kaip erdvinį.

- 25 Siūloma sistema skiriasi tuo, kad projektuojamo vaizdo atspindėjimo priemonę-ekraną sudaro atspindžio holograma su įvaizduota joje bent viena juostele, kurios atvaizdo, matomo kaip esančio prieš hologramos paviršių, plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, be to, šalia jo, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus vyzdžių, nėra matoma kitų erdvinio
- 30 vaizdo dalių atvaizdų.

Sistema taip pat skiriasi tuo, kad papildomai turi stereo porų vaizdų srauto šaltinį, transliuojantį vaizdų srautą į projektorius per stereo porų vaizdų apdorojimo grandį.

- 35 Stereo porų vaizdų srauto šaltinis yra numatytas su galimybe integruoti realaus ir/arba virtualaus objekto vaizdą ir/arba besikeičiančią stereo porų vaizdų seką į erdvinį vaizdų srautą, projektoriais projektuojamą į hologramos paviršių. Stereo porų vaizdų apdorojimo

grandis turi priemones skaitmeniškai apibrėžti, kaip kiekviena integruoto stereo vaizdų srauto dalis bus suvokiama stebėtojo – už, prieš arba ant hologramos paviršiaus.

5 Sistemos galimybės praplečiamos, panaudojant daugiau nei viena vaizdo projektorių poras, o stereo porų vaizdų srauto šaltiniu panaudojant atitinkamą skaičių stereo vaizdo kamerų arba vaizdo kamerų porų.

10 Stereo porų vaizdo apdorojimo grandyje gali būti panaudotas vienas kompiuteris, turintis kelis videoišėjimus, arba atitinkamas skaičius kompiuterių porų.

15 Projektuojamus šviesos pluoštus valdo projektorių šviesos pluoštų valdikliais, kurie reaguoja į stebėtojų akių padėties pasikeitimą erdvėje. Įvaizduotų hologramoje juostelių atvaizdų padėtys erdvėje yra valdomos, keičiant atspindžio hologramos padėtį vaizdo projektorių atžvilgiu.

15 Siūlomas būdas ir sistema jam įgyvendinti iliustruojami brėžiniais, kuriuose:

Fig. 1a parodyta erdvinio vaizdo, atkuriamo vienu kryptiniu taškiniu šviesos šaltiniu, erdvinio atvaizdo dalies formavimo principinė optinė schema;

20 Fig. 1b parodyta holografinio vaizdo, atkuriamo dviem kryptiniais taškiniais šviesos šaltiniais, erdvinių atvaizdų dalių formavimosi optinė schema (vaizdas iš viršaus, kiekviena akis mato savo vaizdo dalį);

Fig. 2 parodyta išradime siūloma erdvinių vaizdų stebėjimo būdo principinė schema;

Fig. 3 parodyta siūloma erdvinių vaizdų srauto stebėjimo (įgyvendinimo pavyzdžio 1) principinė schema.

25 Fig. 4 parodyta siūlomos erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistemos, skirtos vienam stebėtojui, atitinkama blokinė schema.

Fig. 5 parodyta siūlomos erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistemos, skirtos trimis stebėtojams (žiūrovams), blokinė schema.

30 Fig. 6a parodyta blokinė schema siūlomos erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistemos, skirtos vienam stebėtojui (žiūrovui), kai hologramoje yra įvaizduotos kelios erdvinio vaizdo dalys, sukuriančios erdvėje matymo zonų seką.

35 Fig. 6b parodyta blokinė schema siūlomos erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistemos, skirtos vienam stebėtojui (žiūrovui), kai hologramoje yra įvaizduotos kelios erdvinio vaizdo dalys, sukuriančios erdvėje matymo zonų seką, ir stebėtojas yra pakeitęs savo akių padėtį ekrano atžvilgiu, ir projektorių projektuojami srautai yra perjungtini taip, kad kiekviena akis (kairė ir dešinė) ir toliau matytu joms skirtą vaizdą.

Detaliam išradimo aprašymui svarbu, kad esminė techninio uždavinio sprendimo priemonė, leidžianti pasiekti išradimo tikslus, yra tam tikros atspindžio hologramos panaudojimas ekranu erdvinių vaizdų srauto stebėjimui.

- 5 Nuo holografinių optinių elementu (kurių panaudojimas erdvinių vaizdų stebėjimui paminėtas kai kuriose patentuose) hologramos skiriasi tuo, kad paprastai jos įrašomos, panaudojant lygiagrečius šviesos pluoštus. Dėl to, apšvietus jas taškiniu šviesos šaltiniu (Fig. 1a, 1b) iš atstumo bent jau 1,5-2 kartus didesnio už apšviečiamos hologramos įstrižainę, holografinio atvaizdo padėtis erdvėje, bei jo kitos savybės visai, arba beveik, nesikeičia ir nepriklauso nuo apšvietimui panaudoto šviesos pluošto skleisties.
- 10

- Pagal šį išradimą yra tinkama tokia atspindžio holograma, kuri turi bent vieną plokščią erdvinę holografinio atvaizdo dalį, kurios plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių. Ši holografinio atvaizdo dalis turi būti matoma kaip esanti erdvėje priešais hologramos paviršių atstumu, atitinkančiu komforto atstumą, rekomenduojamą vaizdo stebėjimo įrenginių ergonomikos standartuose (ne mažiau 30cm). Taip pat ši holografinio atvaizdo dalis nuo kitų erdvinio atvaizdo dalių turi būti matoma atstumu, didesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus akių vyzdžių. Minėta atspindžio holograma gali būti pagaminta tiek tradiciniais analoginių atspindžio hologramų gamybos metodais, tiek ir atspausdinta skaitmeninių holografinių spausdintuvų pagalba, o taip pat gali būti naudojamos tokių hologramų kontaktinės arba nekontaktinės kopijos. Holografinio atvaizdo plokščios dalies pavyzdžiu gali būti vertikali juostelė, kurios plokštuma yra lygiagreti hologramos paviršiaus plokštumai ir kuri atitinka nurodytas jos pločio ir atstumo nuo kitų erdvinio atvaizdo dalių sąlygas.
- 15
- 20

∴ 25

Kai holograma, kurioje įrašyta informacija apie minėto holografinio atvaizdo dalies padėtį erdvėje, yra apšviečiama kryptiniu taškiniu šviesos šaltiniu, ši šviesa yra hologramos nukreipiama į tam tikrą erdvės vietą, kurioje susiformuoja šviečiantis holografinis atvaizdas (Fig. 1a).

30

Stebėtoją patalpinus taip, kad jo akis patektų visai šalia, arba į tą pačią vietą, kurioje yra hologramos suformuota minėta erdvinio holografinio atvaizdo plokščia dalis, jis matytų visą hologramos paviršių, kuris nukreipia kryptinio taškinio šviesos šaltinio šviesą šiai daliai formuoti.

35

Jeigu kryptinio taškinio šviesos šaltinio šviesos kritimo į hologramą vektoriaus projekcija į hologramos paviršiaus plokštumą nesutampa su hologramoje įvaizduoto vaizdo vertikalės kryptimi, tada atvaizdo dalies padėtis erdvėje pasislenka normalės atžvilgiu į hologramos paviršiaus plokštumą, kartu su visu erdvinio holografiniu atvaizdu. Taigi, apšvietus
5 hologramą dviem kryptiniais taškiniais šviesos šaltiniais, susidaro du erdviniai holografiniai atvaizdai (Fig. 1b), kurių padėtį vienas kito atžvilgiu galima keisti, keičiant atstumą tarp kryptinių taškinų šviesos šaltinių.

Jeigu kiekvieno tokio erdvinio holografinio atvaizdo plokščios dalies dydis atitinka sąlygą,
10 kad yra mažesnis už atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, bet didesnis už žmogaus akies obuolio dydį (be to, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus akių vyzdžių, nėra kitų atvaizdo dalių), atstumą tarp kryptinių taškinų šviesos šaltinių galima parinkti tokį, kad kiekvieno jų apšviečiamas hologramos plotas būtų tuo pat metu matomas tik viena arba tik kita akimi, stebėtojo akims esant šalia tų erdvės vietų, kuriose yra formuojami du tokie
15 holografinio atvaizdo dalių atvaizdai.

Holografinio atvaizdo atkūrimui, vietoje kryptinio taškinio šviesos šaltinio išradime naudoja vaizdo projektorius (Fig. 2), kurie projektuoja statinius arba dinامينius stereo poros vaizdus, gautus fotografinėmis arba kompiuterinėmis priemonėmis.

20

Kryptinius taškinius šviesos šaltinius pakeičia vaizdo projektoriais, projektuojančiais stereo poros vaizdus ar tokių stereo porų vaizdų srautus, ir sufokusuoja jų projektuojamą vaizdą (vaizdų srautą) hologramos paviršiuje. Tuomet, stebėtojo akims esant šalia tų erdvės vietų, kuriose yra formuojami du aukščiau minėto holografinio atvaizdo dalių atvaizdai, šie
25 atvaizdai veikia, kaip projektorių apšviesto hologramos paviršiaus matymo zonos - taigi kiekviena akis matys tik jai skirtą stereo poros vaizdą (Fig. 2 ir kt.) ir žmogus suvoks matomą vaizdą, kaip erdvinį.

Projektoriuose naudojamos šviesos ekonomiškumui pagerinti šviesos šaltiniais gali būti
30 panaudoti šviesos diodai arba diodiniai lazeriai, kurių spinduliavimo bangos ilgiai atitinka bangų ilgius, reikalingus hologramai atkurti.

Viena arba kelios projektorių poros taip išdėstomos erdvėje, kad projektuojami ir fokusuojami atspindžio hologramos paviršiuje stereo porų vaizdų atvaizdai iš esmės
35 nepersiklotų ir sukurtų besikartojančių matymo zonų porų seką.

Panaudojus kelias ar keletą projektorių porų, apšviečiančių hologramą, turinčią minėtą įvaizduoto vaizdo dalį, erdvėje susidarys kelios ar keletas tokių hologramos paviršiaus matymo zonų (Fig. 5). O panaudojus hologramą, kurioje yra įvaizduota minėtų vaizdo dalių seka – erdvėje susidarys atitinkama matymo zonų seka.

5

Jeigu projektuojamas stereo porų vaizdų srautas yra gaunamas iš dviejų vaizdo kamerų, esančių viena nuo kitos tam tikru atstumu, atsiranda galimybė stebėti erdvinius procesus realiu laiku.

10

Vienas arba keli stereo porų vaizdų srauto šaltiniai (Fig.5) gali būti pasirinkti iš grupės, susidedančios iš stereo vaizdo kameros; identiškų vaizdo kamerų porų, išdėstomų erdvėje nustatytu atstumu tarp jų objektyvų centrų; trimačių videožaidimų vaizdų srautų; trimačių videofilmų vaizdų srautų; mokomojo turinio vaizdo porų srautų, vaizdo porų srautų, gautų apdorojant dvimačių vaizdų srautus, įskaitant statinius; arba iš minėtų bei panašios prigimties stereo porų vaizdų srautų šaltinių kombinacijos.

15

Be stereo vaizdų srauto, gaunamo iš dviejų vaizdo kamerų, arba panaudojus kitokius judančių stereo vaizdų srautus (kino filmai, video žaidimai ir t.t.), apdorotus kompiuterinėmis priemonėmis, į projektuojamą vaizdą galima integruoti menamą valdymo panelės vaizdą taip, kad ši valdymo panelė stebėtojo būtų suvokiama, kaip esanti erdvėje prieš hologramos paviršių (Fig. 3). Žmogaus sąveika su menama valdymo panele gali būti realizuota, panaudojus įprastines žmogaus rankų ir kitų kūno dalių judesių sekimo priemones.

20

Sistema turi valdiklius, reaguojančius į stebėtojų akių ir/arba kitų kūno dalių padėties pasikeitimą.

25

Hologramos atvaizdo padėtis erdvėje (išskyrus jos atstumą nuo hologramos paviršiaus) gali būti keičiama, keičiant arba ją apšviečiančių kryptinių taškinių šviesos šaltinių, arba jos pačios padėtį erdvėje. Taigi, panaudojus įprastas žmogaus akių padėties sekimo priemones ir šviesos pluoštų ar hologramos padėties valdiklius, galima užtikrinti, kad matymo zonų padėtis atkartotų žmogaus akių padėties erdvėje pasikeitimą.

30

Jeigu yra norima suteikti galimybę keliems žiūrovams naudotis tuo pačiu holografiniu ekranu, stebint tą patį ar skirtingus erdvinius vaizdus, tai atlieka, atitinkamai padidinus naudojamų projektorių, projektuojančių stereo porų vaizdus, kiekį ir žmogaus akių bei rankų padėties stebėjimo įrenginių kiekį, o taip pat panaudotų projektorių šviesos pluoštų valdiklių kiekį. Pavyzdžiui, paprasčiausias įrenginys, skirtas trimis žiūrovams (Fig.3), turi turėti tris stereo vaizdo porų projekcijos šaltinius (šeši atskiri projektoriai, arba trys projektoriai su

35

LT 5591 B

dviem vaizdo projekcijos angomis), tris žmogaus akių padėties stebėjimo įrenginius, tris panaudotų projektorių šviesos pluoštų valdiklių rinkinius. Taip pat toks įrenginys gali turėti vieną arba kelis stereo porų vaizdų šaltinius.

- 5 Jeigu ekranas yra skirtas naudotis tik vienam žmogui, galima naudoti ir kitą būdą praplėsti stereo vaizdo matymo zonai horizontalia kryptimi (Fig. 6a). Tada yra naudojama holograma su keliais holografiniais atvaizdais įvaizduotais taip, kad jie būtų matomi erdvėje, kaip atvaizdai, lygiagretūs hologramos plokštumos paviršiui, o jų plokštumos būtų lygiagrečios hologramos paviršiaus plokštumai ir esantys nuo jo atstumu, atitinkančiu komforto atstumą, rekomenduojamą vaizdo stebėjimo įrenginių ergonomikos standartuose (ne mažiau 30cm).
- 10 Kiekvienos tokių holografinio atvaizdo dalių plotis turi būti mažesnis už atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, bet didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, o atstumas tarp jų turi būti lygus vidutiniam atstumui tarp žmogaus akių vyzdžių. Pavyzdžiui, tvoros, pagamintos iš vienodų lentučių su vienodais tarpais tarp jų, holograma. Apšviečiant hologramą dviem
- 15 projektoriais, erdvėje atsigamins dvigubai daugiau hologramoje įvaizduotų atvaizdų. Projektoriai yra talpinami taip, kad erdvėje minėti holografiniai atvaizdai sukurtų besikartojančių matymo zonų porų seką.

- Žmogui judinant galvą horizontalia kryptimi, stereo poros vaizdas, skirtas kairiai akiai gali
- 20 tapti matomas dešinei akimi (Fig. 6b). Tada valdiklis, reaguojantis į žmogaus akių padėtį erdvėje ir valdantis projektorių projektuojamus šviesos pluoštus, turėtų perjunginėti projektuojamų vaizdų srautus taip, kad kairė ir dešinė akis visada matytų atitinkamą jai skirtą vaizdų srautą.

- 25 Išradimo būdai įgyvendinti siūloma erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistema (Fig. 2, Fig. 3 ir kt.), kuri turi erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonę (t.y. priemonę projektuojamam vaizdai nukreipti į jo matymo zonas) ir iš principo susideda iš stereo porų vaizdų 1,2 šaltinio 3,4, sujungto su vaizdų stereo porų apdorojimo grandimi 5,6, prie kurios pajungtos viena arba kelios vaizdo projektorių 7, 8 poros (Fig. 2 - Fig. 6b).

- 30 Projektuojamo vaizdo nukreipimui į jo matymo zonas sistemoje yra įtaisyta atspindžio holograma 9, arba jos kontaktinė arba nekontaktinė kopija.
- Atspindžio holograma 9 padaryta su įvaizduota joje viena arba daugiau vertikalų juostelių
- 10 (Fig. 4), kurių atvaizdų 11 (arba K) ir 12 (arba D) plokštumos yra lygiagrečios
- 35 hologramos paviršiaus plokštumai, pločiai yra didesni už akies obuolį, bet mažesni už atstumą tarp stebėtojo akių; be to šalia jų, atstumu, mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus akių vyzdžių, nėra kitų erdvinio atvaizdo dalių. Minėta juostelė yra įvaizduota taip,

LT 5591 B

kad jos atvaizdai 11 (K) ir 12 (D) būtų žmogaus suvokiamai, kaip esantys erdvėje atstumu ne mažesnių kaip 30 centimetrų prieš hologramos paviršių.

Projektorių 7,8 pora taip išdėstyta erdvėje, kad juostelės 10 atvaizdai 11 (arba K) ir 12 (arba D), sukelti projektorių projektuojamų ir fokusuojamų hologramos 9 paviršiuje vaizdų šviesos, iš esmės nepersiklotų ir formuotų erdvėje hologramos 9 paviršiuje sufokusuoto vaizdo matymo zonas, tai yra projektorių 7,8 projektuojami vaizdai būtų matomi atitinkamai kaire arba dešine stebėtojo akimi.

Vaizdo apdorojimo grandyje 5,6 numatytos kompiuterinės priemonės, leidžiančios apjungti realaus ir/arba virtualaus objekto stereo vaizdą su besikeičiančią stereo porų vaizdų seką, transliuojamą iš stereoporų vaizdų šaltinio 3, 4 (stereo videofilmas, žaidimas, mokymo medžiaga ir pan.), tokių būdų gaunant integruotą stereo porų vaizdą 1, 2 (Fig. 3) srautą, kuris toliau yra projektuojamas projektoriais 7, 8 į hologramos paviršių.

Siūlomos sistemos stereo porų vaizdo apdorojimo grandyje 5, 6 yra pajungtas vienas kompiuteris, turintis kelis videoišėjimus arba atitinkamas skaičius kompiuterių porų; gali būti panaudoti personaliniai ar specializuoti kompiuteriai.

Sistemoje yra numatyti valdikliai (brėžiniuose neparodyti) projektuojamų šviesos pluoštų 13,14 ir stereo poros vaizdų 1,2 srauto bei jo integruoto turinio valdymui, reaguojantys į stebėtojų akių ir kitų kūno dalių padėties pasikeitimą erdvėje.

20

Projektoriai 7, 8 gali projektuoti įvairius stereo vaizdų srautus, įskaitant stereo žaidimus ir kino filmus, kurie bus stebėtojo suvokiami kaip judantys erdviniai vaizdai. Numatyta, kad be būtinų projektorių poros 7,8 erdvėje gali būti išdėstomos papildomos projektorių poros (Fig. 5) taip, kad holografiniai atvaizdai sukurtų besikartojančių matymo zonų porų K,D seką.

Sistemoje numatyta galimybė panaudoti ne tik kelis vaizdo projektorius 7,8, bet ir atitinkamą kiekį vaizdo kamerų 3,4 porų arba stereo kamerų arba kitokių stereo porų vaizdų srauto šaltinius (Internetas, televizija, ir pan.)

Projektorių 7,8 ekonomiškumui pagerinti šviesos šaltiniais juose gali būti panaudoti šviesos diodai arba diodiniai lazeriai, kurių spinduliavimo bangos ilgiai atitinka bangų ilgius, reikalingus holografiniam atvaizdui gauti. Taip pat vaizdo projektoriai gali turėti vieną bendrą šviesos šaltinį.

Į projektuojamų stereo vaizdų srautą kompiuterinėmis priemonėmis 5,6 yra integruotas visos sistemos valdymo panelės vaizdas taip, kad šios valdymo panelės atvaizdas 15 (Fig. 3) stebėtojo būtų suvokiamas kaip esantis erdvėje prieš hologramos 9 paviršių. Šios menamos panelės valdymui naudojamos įprastinės žmogaus judesio sekimo priemonės.

Erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistema veikia ir siūlomas būdas realizuojamas taip:

Paimama atspindžio holograma 9, kurios holografiniame erdviniam atvaizde yra bent viena erdvinio atvaizdo plokščia dalis 10, matoma kaip esanti priešais hologramos paviršių atstumu, atitinkančiu komforto atstumą, rekomenduojama vaizdo stebėjimo įrenginių ergonominėse standartuose (ne mažiau 30cm), ir esanti nuo kitų erdvinio atvaizdo dalių atstumu, didesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus akių vyzdžių. Be to, tokios atvaizdo dalies dydis turi būti didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių. Tokia plokščia atvaizdo dalimi, pavyzdžiui, gali būti vertikali juostelė, matoma kaip esanti erdvėje priešais hologramą 9 ir lygiagrečiai hologramos 9 paviršiui.

Du vaizdo projektoriai 7 ir 8, kurių spinduliuojamos šviesos pluošte yra bangų ilgių dedamosios, atitinkančios naudojamos hologramos atstatomo atvaizdo bangų ilgių maksimumus, yra patalpinami erdvėje taip, kad jų projektuojamos šviesos pluoštai kristų į hologramą 9 kryptimis, atitinkančiomis kryptinių taškinių šviesos šaltinių, reikalingų atstatyti hologramoje įrašytą vaizdą taip, kad hologramos atvaizdo dalys 11 (arba K) ir 12 (arba D) būtų matomos kaip esančios hologramos 9 centre, pavyzdžiui, maždaug 1cm atstumu viena nuo kitos. Projektorių 7,8 atstumas nuo hologramos 9 parenkamas taip, kad jie apšviestų visą hologramos 9 paviršių, nukreipiantį projektorių 7 ir 8 šviesą į hologramos atvaizdo dalis 11 ir 12. Projektuojami vaizdai yra fokusuojami hologramos 9 paviršiuje.

Vaizdo kamerų pora 3,4 arba viena stereo kamera transliuoja stereo vaizdo porų srautą. Į projektorius 7,8 gali būti transliuojami realaus gyvenimo vaizdai arba bet koks kitas stereo porų vaizdų srautas, pavyzdžiui, 3D video žaidimai, 3D video filmai, 3D mokomųjų programų ar 3D simulatorių vaizdai.

Šis stereo vaizdo porų srautas yra apdorojamas stereo vaizdų apdorojimo grandies kompiuterinėmis priemonėmis 5,6 arba vienu kompiuteriu su keliais video išėjimais, atliekant srautų vaizdams geometrines korekcijas, reikalingas projektorių projektuojamų vaizdų geometriniams vaizdo iškreipymams kompensuoti bei reguliuoti vaizdo spalvų balansą. Taip pat, kompiuterių pagalba į kiekvieną stereo poros vaizdą yra integruojamas valdymo panelės vaizdas taip, kad minėta panelė atrodytų kabanti erdvėje prieš hologramos 9 paviršių. Vaizdų integracijos metu yra apibrėžiama, kaip kiekvienas iš integruojamų vaizdų bus suvokiamas stebėtojo – t.y kiekvieno integruojamo stereo vaizdo padėtis erdvėje hologramos paviršiaus atžvilgiu. Jeigu stereo poros vaizdas, skirtas kairiai akiai, yra projektuojamas į hologramos paviršiaus plokštumą dešiniau vaizdo, skirto dešinei

akiai – erdivinis vaizdas yra suvokiamas kaip esantis prieš hologramos paviršiaus plokštumą, o jeigu atitinkami stereo poros vaizdai projektuojami priešingai – erdivinis vaizdas yra suvokiamas kaip esantis už hologramos paviršiaus plokštumos. Jeigu abiem akims skirti vaizdai sutampa hologramos paviršiaus plokštumoje – matomas vaizdas yra

5 suvokiamas, kaip plokščias vaizdas hologramos paviršiuje. Taigi, naudojant matematinius skaičiavimus ir geomentines stereo poros vaizdų transformacijas, galima valdyti erdvinio vaizdo padėties suvokimą hologramos paviršiaus atžvilgiu.

Įprastomis žmogaus kūno dalių judėjimo registravimo priemonėmis (brėžiniuose

10 neparodyta) registruojama žmogaus pirštų ar kitų kūno dalių padėtis erdvėje minėtos valdymo panelės atvaizdo 15 atžvilgiu, bei šios padėties pasikeitimas. Tai suteikia erdvinių procesų stebėtojų galimybę valdyti tiek pačią stebėjimo sistemą, tiek ir nuotolinius stebimus procesus. Toks valdymas vyksta, apdorojant žmogaus pirštų ar kitų kūno dalių padėties erdvėje pasikeitimus minėtos valdymo panelės atvaizdo 15 atžvilgiu ir perduodant

15 atitinkamus valdymo signalus kompiuterinėms priemonėms 5,6 arba nuotoliniams valdikliams, valdantiems stebimus erdvinius procesus.

Žmogaus akių padėčiai nukrypus nuo holografinio atvaizdo dalies 11 ir 12 padėčių erdvėje, projektorių šviesos srautų kryptys ir/arba hologramos 9 padėtis erdvėje yra atitinkamai

20 koreguojamos taip, kad žmogaus akių ir holografinio atvaizdo dalių 11 ir 12 padėtys visada sutaptų.

Tokiu būdu holografinio atvaizdo dalių atvaizdų 11 (arba K) ir 12 (arba D) padėtys erdvėje yra valdomos, keičiant projektuojamų šviesos pluoštų 13,14 kritimo į hologramos paviršių kampą ir/arba atspindžio hologramos padėtį vaizdo projektorių 7,8 atžvilgiu.

∴ 25

Sistemos veikimas bei siūlomo būdo įgyvendinimo galimybė yra paaiškinami pavyzdžiais, kurie pateikti iliustravimo tikslu ir neapriboja išradimo apimties.

Išradimo įgyvendinimo pavyzdys 1.

30 Paprastumo dėlei yra apsiribota viena vaizdo kamerų pora su viena vaizdo apdorojimo grandimi, sudaryta iš dviejų personalinių kompiuterių, bei atspindžio holograma, kurios paviršiaus plokštumos išmatavimai yra 50 cm (horizontalė) x 37 cm (vertikalė).

Holograma 9 (Fig. 3, Fig. 4) turėjo vieną erdvinio atvaizdo, atsikuriančio priešais hologramos paviršiaus plokštumą atstumu, atitinkančiu komforto atstumą, rekomenduojamą

35 vaizdo stebėjimo įrenginių ergonomikos standartuose (ne mažiau 30cm), plokščią dalį. Pavyzdyje buvo panaudota hologramą, atspausdinta pagal UAB „Geola“ (Vilnius, LT)

sukurtą technologiją (Lietuvos patentas LT4842), kurioje buvo įvaizduota tik viena juostelė, kurios atvaizdas atsikuria 1m atstumu nuo hologramos paviršiaus.

Būtinios erdvinio vaizdo matymo sąlygos yra paminėtos aukščiau: yra būtina, kad atvaizdo dalies-juostelės plotas būtų ne mažesnis už žmogaus akies obuolio plotą ir ne didesnis už atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, ir yra būtina, kad šalia naudotinos atvaizdo dalies 11 (ar 12) atstumu, mažesniu už atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, nebūtų kitų to paties holografinio atvaizdo dalių.

Holograma 9 buvo apšviečiama kryptinio taškinio šviesos šaltinio 16 šviesos pluoštų 13, krentančių į hologramą tokiu kampu, kad hologramos atvaizdo dalis 10, suformuota hologramos nukreipto šviesos pluošto 18 ir stebima žmogaus, kurio akys yra padėtyje 19, būtų aiškiai matoma erdvėje prieš hologramos paviršių (kaip Fig. 1). Padėtis 19 šiuo atveju apibrėžiama, kaip žmogaus padėtis erdvėje priešais hologramą 9, jos matymo zonos ribose ir atstumu ne mažesniu negu 3 metrai nuo hologramos paviršiaus plokštumos.

Kai stebinčio hologramą žmogaus akys yra padėtyje 20, tai yra toje vietoje kur yra formuojamas holografinio vaizdo dalies atvaizdas 11, ar šalia šios vietos, tik viena jo akis, nukreipta į hologramos paviršių, turi matyti visą hologramos paviršių, nukreipiantį šią šviesą atvaizdo daliai 11 formuoti, apšviestą kryptinio taškinio šviesos šaltinio 16 šviesa (Fig. 1 a). Antras kryptinis taškinis šviesos šaltinis 17 patalpinamas erdvėje šalia šaltinio 16, ir šaltinis 17 perstumiamas horizontalia kryptimi taip, kad šviesos šaltinio 17 šviesos srautas 14, krentantis į hologramą ir jos atitinkamai nukreiptas, suformuotų dar vieną tokią pačią erdvinio atvaizdo dalį 12 (arba D), esančią šalia atvaizdo dalies 11 (arba K) tokiu atstumu kad, kai abi atvaizdo dalys (11 arba K ir 12 arba D), stebimos žmogaus, kurio akys yra padėtyje 19, būtų aiškiai matomos erdvėje vienas šalia kito (kaip Fig. 1b).

Stebinčio hologramą žmogaus akims esant padėtyje 20, viena jo akis turi matyti visą hologramos paviršių, nukreipiantį šią šviesą atvaizdo daliai 11 (arba K) formuoti, apšviestą kryptinio taškinio šviesos šaltinio 16 šviesa, o kita akis turi matyti visą hologramos paviršių, nukreipiantį šią šviesą atvaizdo daliai 12 (arba D) formuoti, apšviestą kryptinio taškinio šviesos šaltinio 17 šviesa (kaip Fig. 1b).

Kryptiniai taškiniai šviesos šaltiniai 16 ir 17 yra pakeičiami vaizdo projektoriais 7 ir 8 (Fig. 2 ir kt.)

[prastiniai, tiek buitiniai, tiek ir profesionalūs ar profesionalaus naudojimo vaizdo projektoriai 7,8 patalpinami erdvėje taip, kad jų projektuojamos šviesos pluoštai 13, 14 (Fig. 2, Fig. 3) kristų į hologramą 9 kryptimis, atitinkančiomis kryptinių taškinių šviesos šaltinių 16,17 (Fig. 1b), reikalingų atstatyti hologramoje įvaizduotą atvaizdą, kryptis.

LT 5591 B

Vaizdas, projektuojamas vaizdo projektoriais 7 ir 8, yra fokusuojamas hologramos 9 paviršiuje.

5 Kadangi projektoriai 7,8 yra patalpinti erdvėje tam tikru atstumu vienas nuo kito – erdvėje susiformuoja du hologramoje įvaizduotos juostelės atvaizdai (11 arba D ir 12 arba K, Fig. 2 - Fig. 6a). Stebėtojai esant tokioje padėtyje, kad jo akys patektų į erdvės zonas, kuriose formuojasi juostelės holografiniai atvaizdai K ir D, kiekviena akis mato skirtingo projektoriaus projektuojamą atvaizdą hologramos paviršiuje.

10 Tokiu būdu, žmogus, kurio akys yra padėtyje 20, žiūrėdamas pro hologramos atvaizdo dalis 11 arba K ir 12 arba D, viena akimi mato hologramos 9 paviršiuje vaizdą, projektuojamą projektoriaus 7, o kita akimi mato projektoriaus 8 projektuojamą vaizdą.

Projektuojant projektoriais 7 ir 8 į hologramos paviršiaus plokštumą 9 statinius vaizdus, priklausančius vienai vaizdų stereo porai, žmogus, kurio akys yra padėtyje 20 (Fig. 2, Fig. 3) suvoks matomą vaizdą, kaip erdvinį.

15

Iš vaizdų srauto šaltinio 3,4 per stereoporų vaizdų apdorojimo grandį 5,6 į projektorius 7,8 yra transliuojamas vaizdų srautas. Tokiu būdu projektuojant besikeičiančią stereo porų vaizdų seką (video filmai, video žaidimai, mokomosios stereo programos, nuotolinio stebėjimo stereo kameros), matomas vaizdas bus suvokiamas kaip judantis erdvinis

20 vaizdas.

Pavyzdyje judančio žaislinio traukinio vaizdų srautai, projektoriais fokusuojami hologramos 9 paviršiaus plokštumoje, buvo transliuojami iš dviejų vaizdo kamerų 3,4 (Fig. 3), patalpintų erdvėje atstumu ~64 mm tarp jų objektyvų centrų, tai yra, buvo transliuojami kaip skirtingi

25 vienos stereo poros vaizdai, kurių kiekvieną matydamas skirtinga akimi, stebėtojas suvokia matomą vaizdą (visumą), kaip trimatį judantį erdvinį vaizdą. Į judančio traukinio stereo vaizdų srautą kompiuteriniu priemonių 5,6 pagalbą buvo integruota medžio statinio vaizdo stereo pora, taip, kad atrodytų tarsi traukinys pravažiuoja už medžio.

30 Vaizdo apdorojimo grandies kompiuterinėmis priemonėmis 5,6 į projektuojamą stereo vaizdų srautą buvo integruotas taip pat viso įrenginio valdymo panelės vaizdas, taip, kad šios valdymo panelės atvaizdas 15 atrodė kabantis erdvėje prieš hologramos 9 paviršių. Menamos panelės valdymas buvo atliekamas, panaudojant įprastines žmogaus pirštų judesio sekimo priemones ir simuliuojant klavišų „pirmyn“, „paleisti“, „stabdyti“ paspaudimą.

35

LT 5591 B

Registruojant žmogaus judesius erdvėje, menamos valdymo panelės atvaizdo 15 aplinkoje įprastomis tokio registravimo priemonėmis, galima valdyti visą arba dalį sistemos darbo ar kitus stebimus erdvinius procesus.

- 5 Projektorių šviesos pluoštai 13 14, apšviečiantys hologramą 9, buvo pastoviai kreipiami į hologramą taip, kad hologramos suformuota jos atvaizdo dalies 11, 12 padėtis atitiktų žmogaus akių padėtį hologramos atžvilgiu.

- 10 Hologramos atvaizdo dalies (juostelės) atvaizdo padėtis erdvėje buvo koreguojama, keičiant atspindžio hologramos padėtį 9 vaizdo projektorių 7,8 atžvilgiu.

- Žmogaus akių padėties erdvėje sekimas ir projektorių šviesos kreipimas reikiomomis kryptimis buvo atliekamas, panaudojus įprastines žmogaus akių sekimo ir atitinkamas projektorių šviesos pluoštų valdymo priemonės, tai yra keičiant projektorių 7 ir 8 šviesos
15 pluoštų kritimą į hologramos paviršių taip, kad hologramos atvaizdo dalių 11 arba K ir 12 arba D padėtys erdvėje atitiktų pasikeitusią žmogaus akių padėtį.

Išradimo įgyvendinimo pavyzdys 2.

- 20 Erdvinių vaizdų srauto stebėjimas ir tam naudojama sistema iš esmės atitiko aprašytą 1 pavyzdyje. Skirtumas tas, kad vaizdo kamerų pora 3,4 buvo nukreipta į realaus gyvenimo sceną.

- Skaitmeninis kiekvienos vaizdo kameros signalas paverčiamas vaizdiniu signalu vaizdo apdorojimo grandies kompiuterių 5,6 pagalba (arba vienu kompiuteriu su keliais video išėjimais), atliekant srautų vaizdams geometrines korekcijas, reikalingas projektorių
25 projektuojamų vaizdų geometriniams vaizdo iškreipymams kompensuoti bei reguliuoti vaizdo spalvų balansą.

- Šie kompiuteriai taip pat atliko geometrinę vaizdo korekciją taip, kad projektuojant jį projektoriais 7 ir 8 į hologramos 9 paviršiaus plokštumą, vaizdo proporcijos atitiktų realaus gyvenimo scenos proporcijas. Taip pat kompiuterių pagalba prie realaus gyvenimo scenos
30 stereo vaizdų porų srauto buvo integruojamas ir įrenginio valdymo panelės vaizdas 15. Projektorių projektuojami realios gyvenimo scenos ir valdymo panelės vaizdai buvo kontroliuojami dviejų monitorių 1,2 pagalba.

- Žmogaus pirštų padėtys erdvėje valdymo panelės atžvilgiu buvo stebimos ir nustatomos įprastomis judesių sekimo priemonėmis, kiekvienai žmogaus pirštų padėčiai priskiriant tam
35 tikrą veiksmą paties įrenginio arba stebimos scenos atžvilgiu.

LT 5591 B

5 Stebėtojo akių padėtys erdvėje taip pat buvo stebimos; akių padėčiai nukrypus nuo holografinio atvaizdo dalių 11 (arba K) ir 12 (arba D) padėčių erdvėje, projektorių šviesos srautų kryptys ir/arba hologramos 9 padėtis erdvėje atitinkamai koreguotos taip, kad žmogaus akių ir holografinio atvaizdo dalių 11 (arba K) ir 12 (arba D) padėtys visada sutaptų.

Be realaus gyvenimo vaizdų, projektoriai taip pat gali projektuoti bet kokią kitą stereo vaizdų porų srautą, pavyzdžiui 3D video žaidimų, 3D video filmų, 3D mokomųjų programų ar 3D simulatorių vaizdus arba įvairius jų derinius.

10

Kaip matyti iš pateikto aprašymo, brėžinių ir pavyzdžių, visų išradimo apibrėžtyje nurodytų požymių visuma leido sukurti tokią optinę sistemą erdviniam vaizdui atkurti ir erdvinių vaizdų srautui stebėti, kurioje erdviniam vaizdų projektavimui galima naudoti nesunkiai gaminamus didelio formato ekranus; naudoti su jais įprastus vaizdo projektorius, turinčius bet kokią šviesos skleisties kampą, ir kuriuos galima būtų talpinti erdvėje atstumu, nepriklausančiu nuo ekrano savybių, o taip pat supaprastinti tokių sistemų ir jų pagalba stebimų erdvinių procesų valdymą.

15

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Erdvinių vaizdų srauto stebėjimo būdas, kuriame stereo porų vaizdus projektuoja reikiamu kampu ir fokusuoja į tam tikru būdu šviesą atspindinčią medžiagą, kurios šviesos atspindėjimo savybės užtikrina atskirą vaizdų matymo zoną kiekvienai stebėtojų akiai taip, kad stebėtojo kairė ir dešinė akis nuolat matytų atitinkamą stereo poros vaizdą, ir reguliuoja projektuojamos šviesos kritimą priklausomai nuo stebėtojo akių padėties pasikeitimo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad stereo porų vaizdus projektuoja ir fokusuoja į atspindžio hologramą, kuri sukuria erdvėje atskiras hologramos paviršiaus matymo zonas, kai hologramoje yra įvaizduota bent viena plokščia erdvinio vaizdo dalis, kurios plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, ir kurios atvaizdas yra matomas kaip esantis prieš hologramos paviršiaus plokštumą, be to, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus vyzdžių, šalia plokščios daliės atvaizdo nėra matoma kitų erdvinio vaizdo dalių atvaizdų, ir stereo porų vaizdus projektuoja šviesos pluoštais, turinčiais bangos ilgių dedamąsias, artimas minėtos atspindžio hologramos atkuriamo atvaizdo šviesos bangų ilgių maksimumams.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad projektuoja statinį arba dinaminį stereo poros vaizdą, gautą fotografinėmis arba kompiuterinėmis priemonėmis.
3. Būdas, pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į hologramos paviršių papildomai projektuoja realių ir/arba virtualių objektų ir/arba jų derinių ir/arba besikeičiančių stereo porų vaizdų srautą taip, kad stebėtojas jį suvoktų kaip erdvinio proceso įvykius realiu laiku.
4. Būdas pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kartu su stereo porų vaizdų srautu į hologramos paviršių projektuoja valdymo panelės menamą vaizdą, kurį integruoja į stereo poros vaizdą taip, kad valdymo panelė būtų suvokiama kaip esanti erdvėje prieš hologramos paviršiaus plokštumą.
5. Būdas pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad naudojant atspindžio hologramą, generuojančią tik vieną įvaizduotą joje holografinio erdvinio atvaizdo plokščią dalį, formuoja erdvėje daug nepriklausomų matymo zonų porų atitinkamai stebėtojų skaičiui.

LT 5591 B

6. Būdas pagal bet kurį iš 1-4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad naudojant atspindžio hologramą, generuojančią daugelį periodiškai įvaizduotų joje holografinio erdvinio atvaizdo plokščių dalių, formuoja erdvėje besikartojančių matymo zonų porų seką, ir, stebėtojo akims patekus iš vienos matymo zonos į kitą, projektuojamą vaizdų srautą koreguoja taip, kad
- 5 kiekviena stebėtojo akis ir toliau matytų tik jai skirtą vaizdų srautą.
7. Būdas pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad stebimus erdvinio proceso įvykius valdo, sekimo priemonėmis stebint žmogaus pirštų ir/arba kitų kūno dalių padėtį erdvėje valdymo panelės atvaizdo atžvilgiu.
- 10 8. Būdas pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad holografinio atvaizdo plokščių dalių padėtis erdvėje valdo, keičiant atspindžio hologramos padėtį ir/arba keičiant projektorių šviesos kritimo į hologramos paviršiaus kampą taip, kad minėtų holografinio vaizdo dalių padėtis erdvėje atitiktų stebėtojo akių padėties erdvėje
- 15 pasikeitimus.
9. Erdvinių vaizdų srauto stebėjimo sistema, apimanti
- erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonę;
 - projektorius šviesos arba vaizdų projektavimui į erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo
- 20 priemonę;
- stebėtojų akių padėties ir/arba kitų kūno dalių judesių sekimo įrangą;
 - projektorių šviesos pluoštų valdiklius ir erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonės padėties erdvėje valdiklius,
- kur erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonės optinis ryšys su projektoriais yra toks,
- 25 kad erdvėje susiformuotų kryptinio atspindėjimo priemonės matymo zonos, skirtos skirtingoms stebėtojo akims, dešinei arba kairei atitinkamai, b e s i s k i r i a n t i t u o , kad kryptinę atspindėjimo priemonę sudaro atspindžio holograma (9) su įvaizduota joje bent viena juostele, kurios atvaizdo (11,12), matomo kaip esančio prieš hologramos (9) paviršių, plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp
- 30 žmogaus akių vyzdžių, bei šalia jo, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus vyzdžių, nėra matoma kitų erdvinio vaizdo dalių atvaizdų, ir sistema papildomai turi stereo porų vaizdų (1,2) srauto šaltinį (3,4), transliuojantį vaizdų srautą į projektorius (7,8) per stereo porų vaizdų apdorojimo grandį (5,6).
- 35 10. Sistema pagal 9 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o , kad stereo porų vaizdų srauto šaltinis (3,4) yra numatytas su galimybe integruoti realaus ir/arba virtualaus objekto vaizdą

LT 5591 B

(15) ir/arba besikeičiančią stereo porų vaizdų seką į erdvinių vaizdų srautą, projektoriais (7,8) projektuojamą į hologramos (9) paviršių.

5 11. Sistema pagal 9 arba 10 punktą, besiskirianti tuo, kad stereo porų vaizdų apdorojimo grandis (5,6) turi priemonės skaitmeniškai apibrėžti, kaip kiekviena integruoto stereo vaizdų srauto dalis bus suvokiama stebėtojo – už, prieš arba ant hologramos (9) paviršiaus.

10 12. Sistema pagal 9 -11 punktus, besiskirianti tuo, kad erdvinio vaizdo kryptinio atspindėjimo priemonę sudaro atitinkamos hologramos kontaktinė arba nekontaktinė kopija.

15 13. Sistema pagal bet kurį iš 9-12 punktų, besiskirianti tuo, kad panaudotos daugiau nei viena vaizdo projektorių (7,8) poros, o stereo porų vaizdų srauto šaltiniu (3,4) panaudotas atitinkamas skaičius stereo vaizdo kamerų arba vaizdo kamerų porų.

20 14. Sistema pagal bet kurį iš 9-13 punktų, besiskirianti tuo, kad stereo porų vaizdų srauto šaltinis (3,4) gali būti pasirinktas iš grupės, susidedančios iš stereo vaizdo kameros; identiškų vaizdo kamerų porų; trimačių videožaidimų vaizdų srautų; trimačių videofilmų vaizdų srautų; mokomųjų trimačių programų vaizdų srautų; vaizdo porų srautų, gautų apdorojant dvimačių vaizdų srautus, įskaitant statinius; arba iš minėtų bei panašios prigimties stereo porų vaizdų srautų šaltinių derinio.

25 15. Sistema pagal bet kurį iš 9-14 punktų, besiskirianti tuo, kad stereo porų vaizdo apdorojimo grandis (5,6) apima vieną kompiuterį, turintį kelis videoišėjimus, arba atitinkamą skaičių kompiuterių porų.

30 16. Sistema pagal bet kurį iš 9-15 punktų, besiskirianti tuo, kad projektorių šviesos pluoštų (13,14) valdikliai yra reaguojantys į stebėtojų akių padėties pasikeitimą erdvėje ir nukreipiantys minėtus projektorių šviesos pluoštus į hologramą taip, kad holografinio vaizdo dalies padėtis erdvėje sektų stebėtojo akių padėties erdvėje pasikeitimus.

35 17. Sistema pagal bet kurį iš 9-16 punktų, besiskirianti tuo, kad panaudoti vaizdo projektoriai (7,8) nebūtinai turi vieną bendrą šviesos šaltinį.

LT 5591 B

18. Sistema pagal bet kurį iš 9-17 punktų, besiskirianti tuo, kad įvaizduotų hologramoje juostelių atvaizdų (11,12) padėtys erdvėje yra valdomos, keičiant atspindžio hologramos (9) padėtį vaizdo projektorių (7,8) atžvilgiu.

- 5 19. Atspindžio hologramos su įvaizduota joje bent viena juoste, kurios atvaizdo, matomo kaip esančio prieš hologramos paviršių, plotis yra didesnis už žmogaus akies obuolio dydį, bet mažesnis už vidutinį atstumą tarp žmogaus akių vyzdžių, bei šalia jo, atstumu mažesniu nei vidutinis atstumas tarp žmogaus vyzdžių, nėra matoma kitų erdvinio vaizdo dalių atvaizdų, panaudojimas erdvinių vaizdų srauto stebėjimo būde pagal 1-8 punktus.

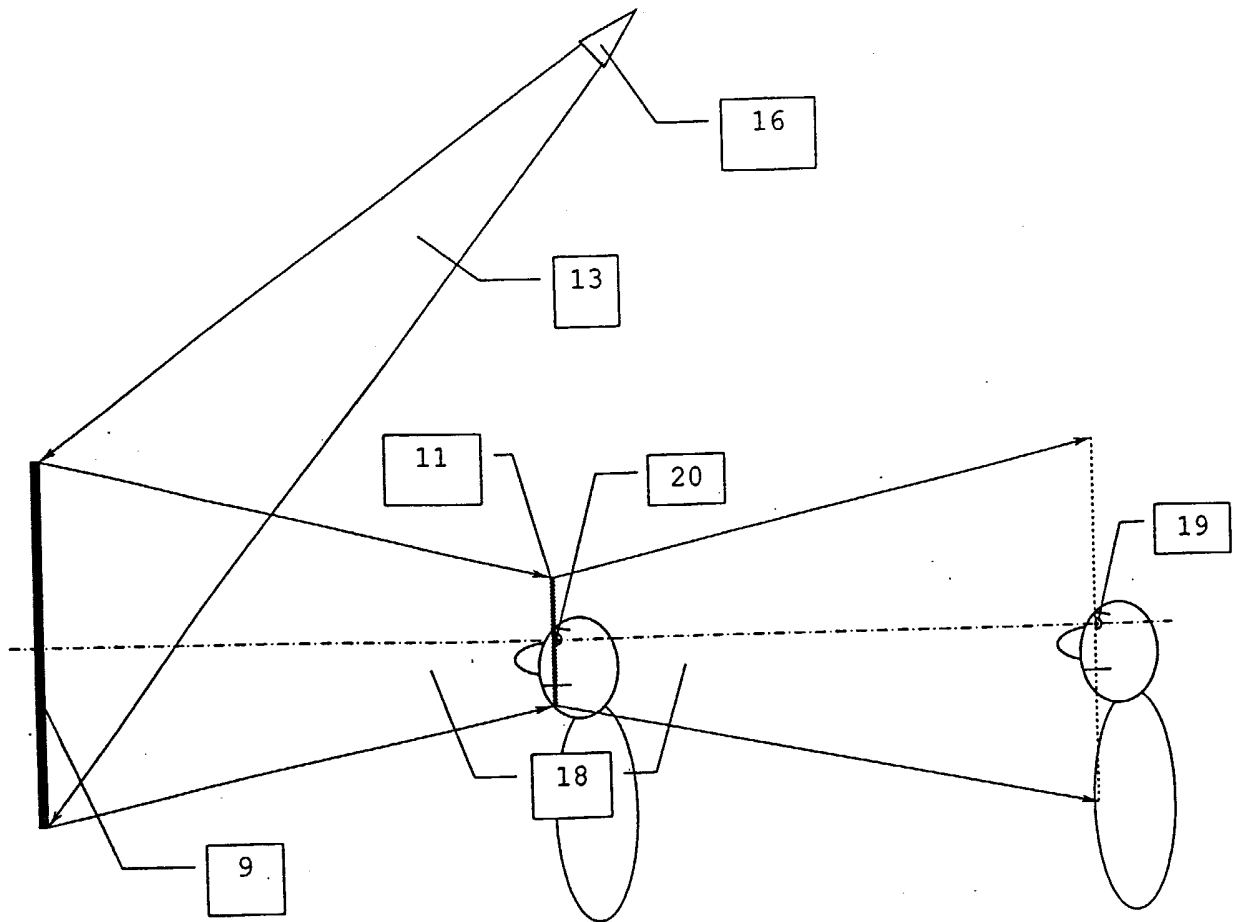


Fig.1a

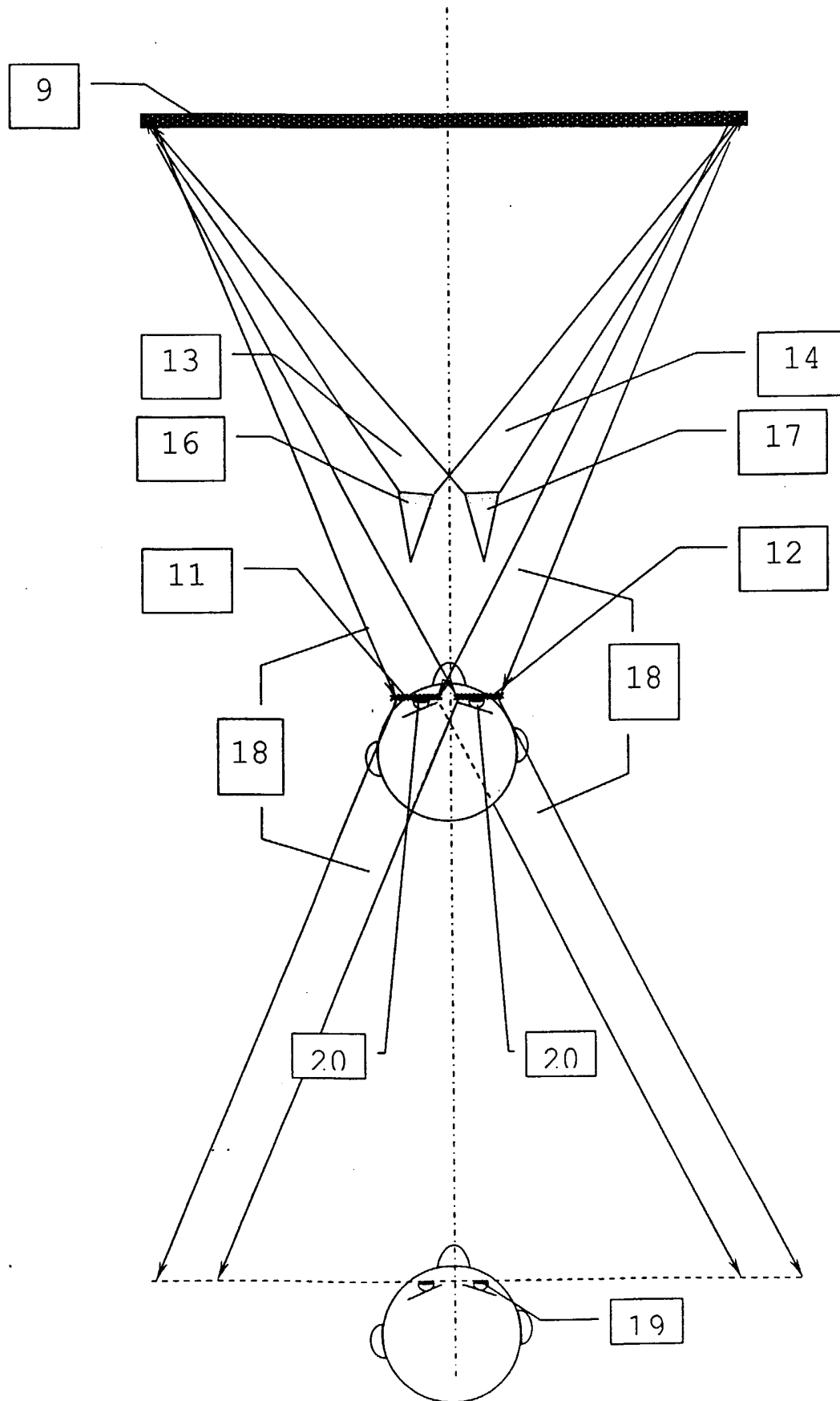


Fig.1b

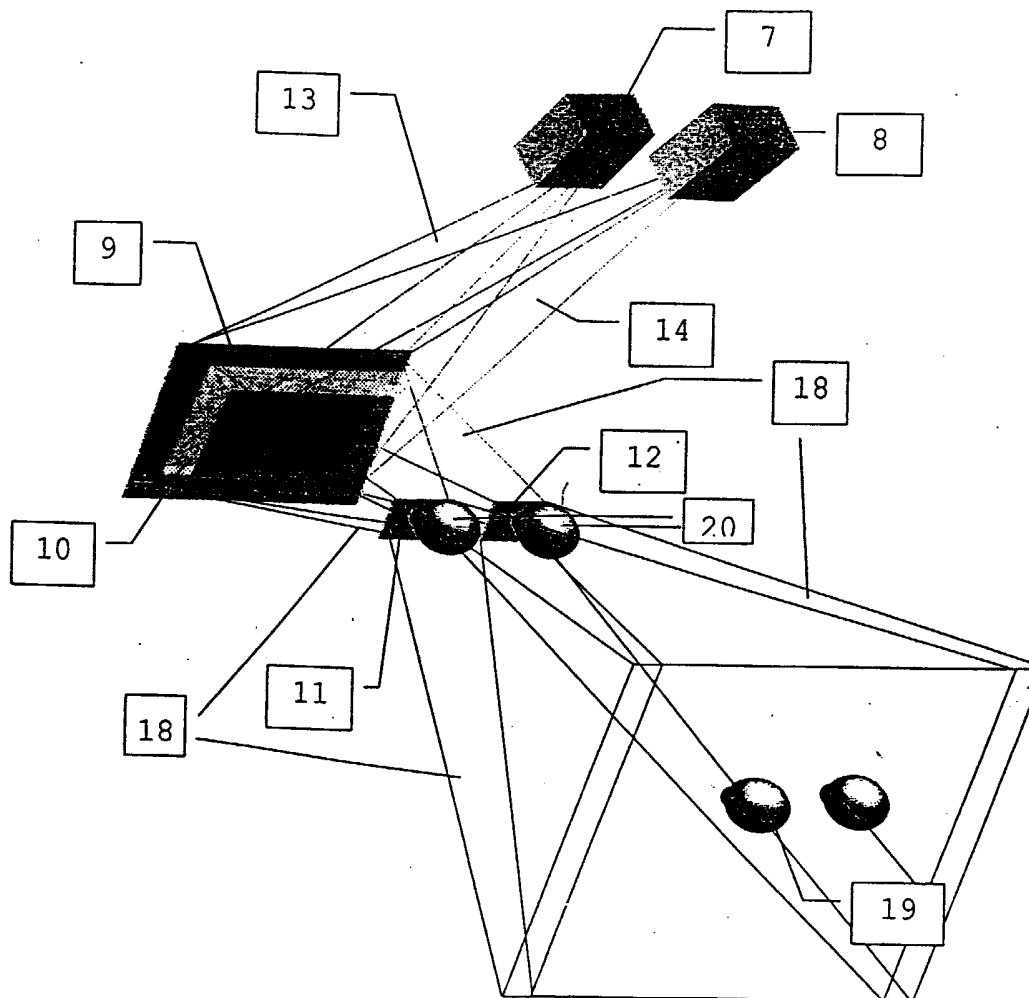


Fig.2

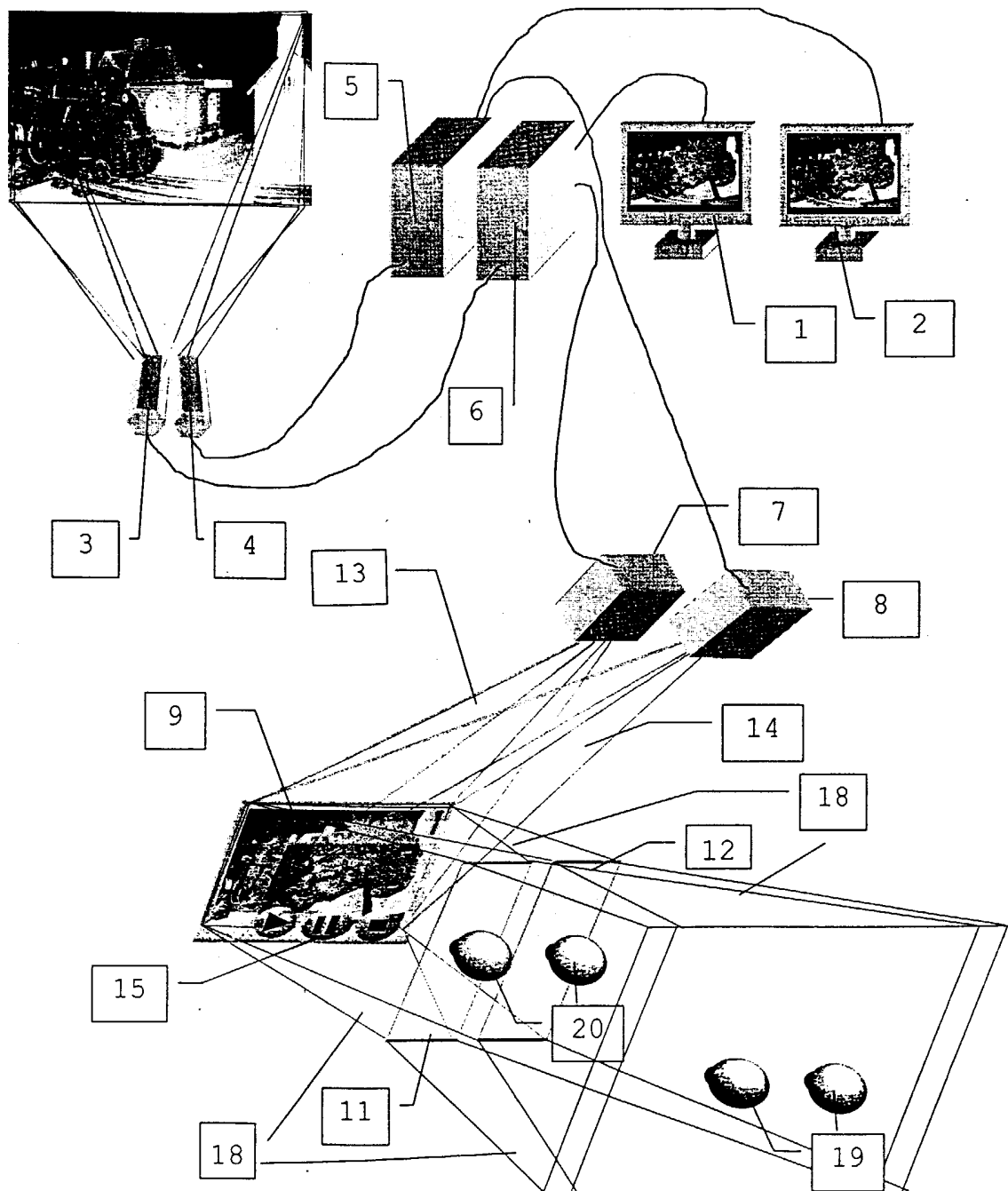


Fig.3

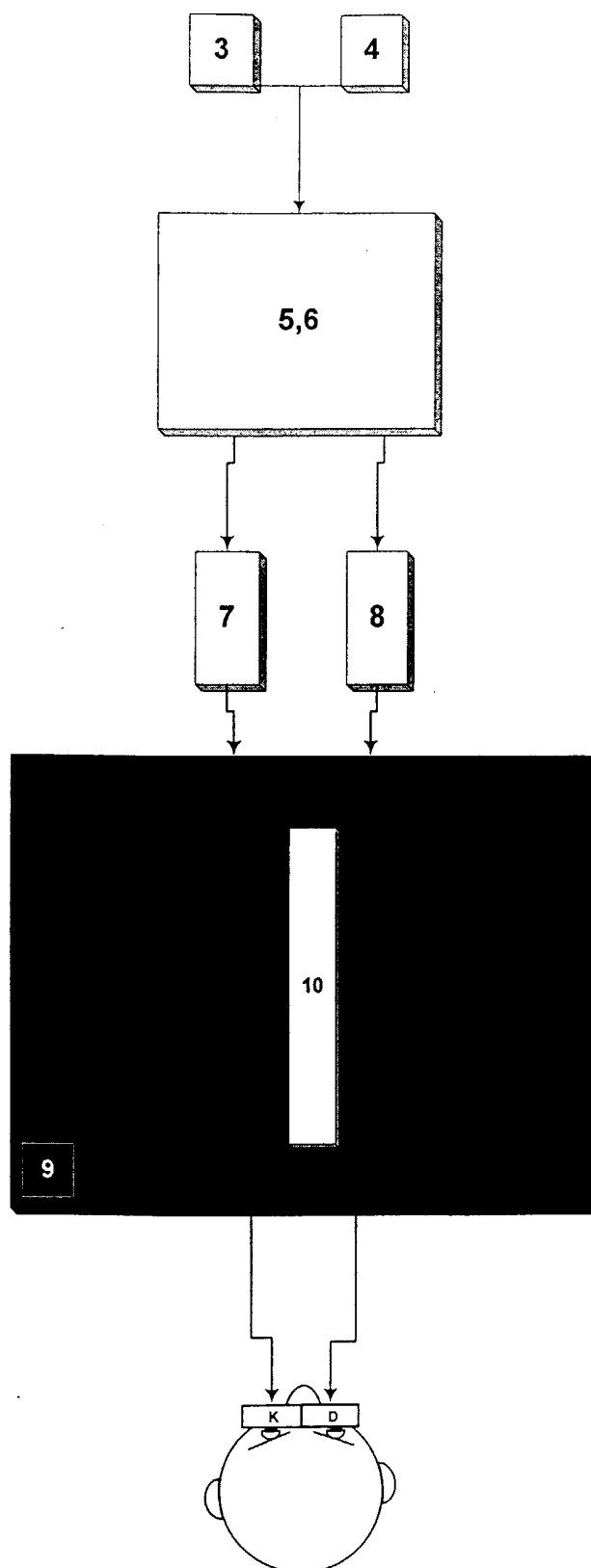


Fig.4

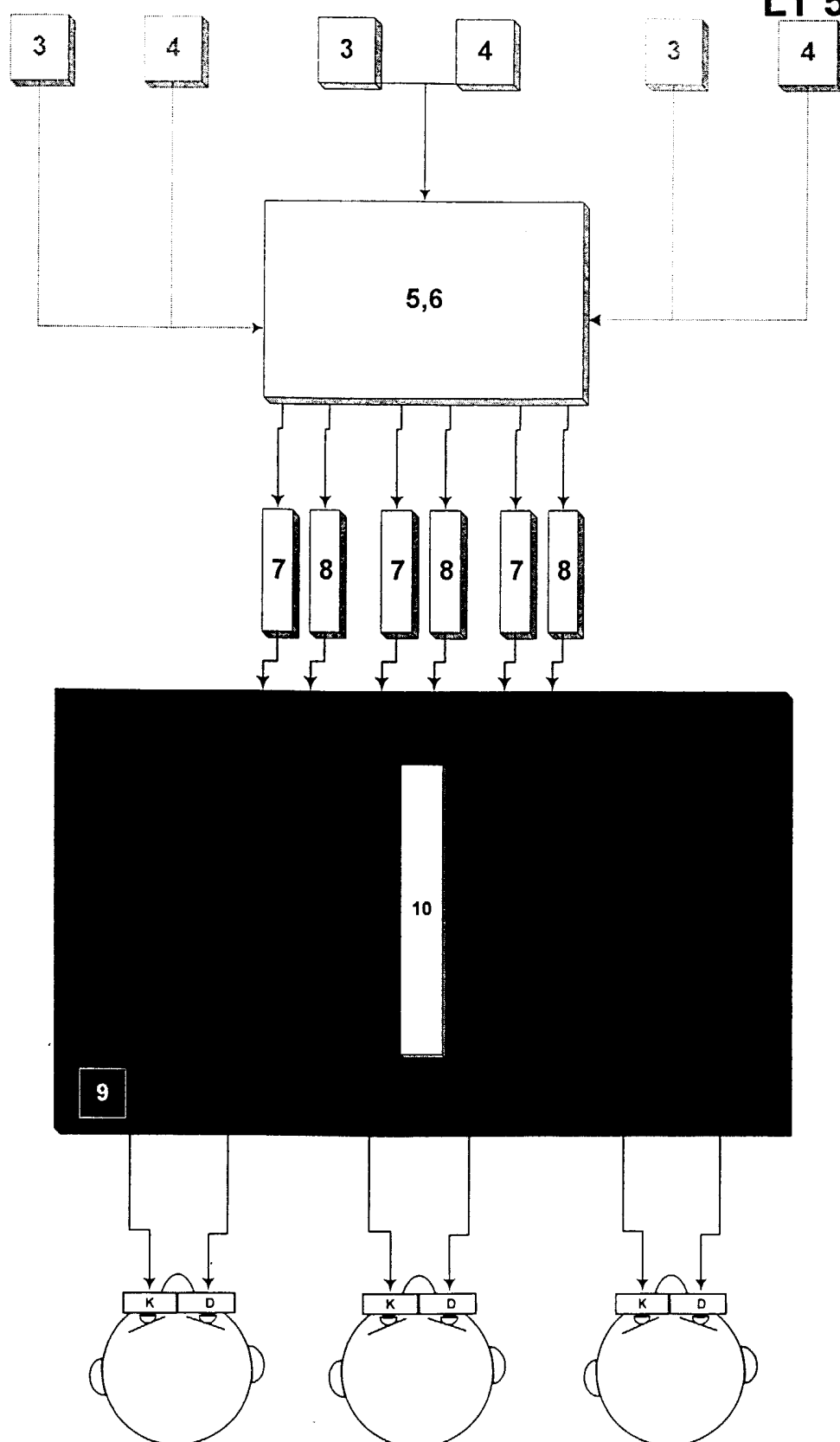


Fig.5

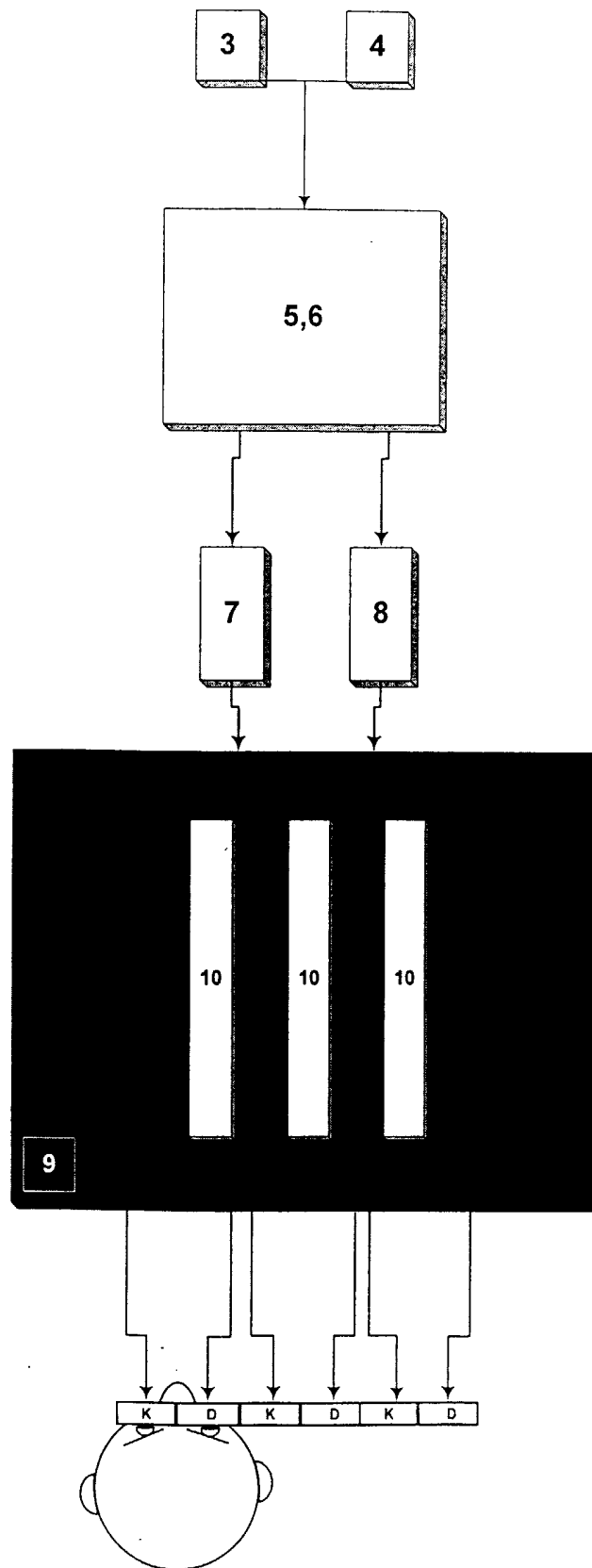


Fig.6a

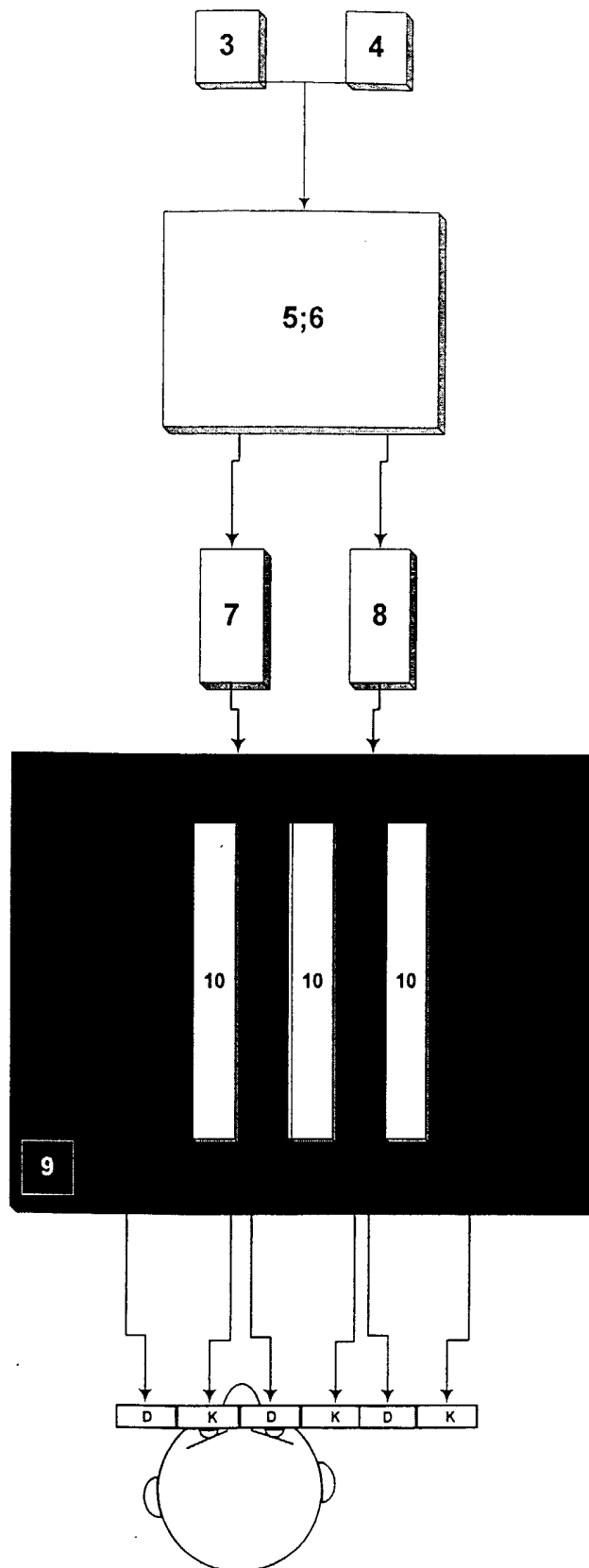


Fig.6b