

- (11) Patent numeris: **6828** (51) Int. Cl. (2021.01): **A61C 19/00**
A61C 11/00
- (21) Paraiškos numeris: **2019 528**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2019-11-15**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2021-05-25**
- (45) Patent paskelbimo data: **2021-06-25**
- (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:
Jūratė GOLOCHVOŠČIŪTĖ-ANDRIJAUSKIENĖ, LT
Rolandas ANDRIJAUSKAS, LT
- (73) Patent savininkas:
UAB „DTL Vilnius“, Žirmūnų g. 70, Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Otilija KLIMAITIENĖ, AAA Law, A. Goštauto g. 40B, Verslo centras „Dvyniai“,
LT-03163 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Odontologinių biometrinių duomenų registravimo sistema ir būdas

- (57) Referatas:

Viršutinio žandikaulio padėties, apatinio žandikaulio smilkinų sąnarių galvučių rotacinių ašių atžvilgiu, registravimo būdas ir registravimo aparatas, skirti registravimui ir perkėlimui į laboratorinį artikuliacinį ir/arba skaitmeninį kramtymo simulatorių. Sistema apima specialią klinikinę okliuzinę šakutę, apimančią registro laikiklį, veido centro linijuotę ir veido šonų linijuotes. Sistema taip pat apima laboratorinę okliuzinę šakutę, apimančią registro laikiklį ir šonines linijuotes, kurių tarpusavio padėtis iš esmės atitinka klinikinės okliuzinės šakutės registro laikiklio ir šoninių linijuotės laikiklių tarpusavio padėtis. Priklausomai nuo to ar sistema yra naudojama skeletinės simetrijos ar asimetrijos atvejais, yra naudojamas įprastinis arba modifikuotas artikuliacorius. Modifikuotas artikuliacorius, naudojamas skeletinės asimetrijos atveju, apima keičiamą individualią jungtį tarp artikuliacoriaus apatinės dalies ir vienos iš artikuliacoriaus šakų su šarnyrine jungtimi. Registravimo būdas apima minėtų okliuzinių šakutėlių naudojimą skeletinės simetrijos ir skeletinės asimetrijos atvejais.

Technikos sritis

Išradimas yra susijęs su viršutinio žandikaulio padėties kaukolėje biometrinių duomenų registravimo sistema ir registravimo būdu skeletinės simetrijos ir asimetrijos atvejais.

Technikos lygis

Odontologinio paciento ištyrimui ir gydymui/protezavimui klinikoje yra registruojami paciento viršutinio žandikaulio padėties, sagitalinės plokštumos ir apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinės ašies atžvilgiu, duomenys. Dažniausiai tam yra naudojamas veido lankas (1), kuris yra fiksuojamas ausų landose, naudojant ausų landų laikiklius (1.3', 1.3''), ir ant nosies, naudojant nosies štiftą (1.1). Toks veido lankas (1) turi šarnyrinę jungtį (1.2), skirtą okliuzinės šakutės (2) tvirtinimui. Įprastinė okliuzinė šakutė (2) apima registro laikiklį (2.1) ir registro laikiklio tvirtinimo veido lanko (1) šarnyrinėje jungtyje (1.2) laikiklį (2.2). Toks veido lankas yra pavaizduotas 1 paveiksle. Yra keli tokio lanko pozicionavimo būdai, tačiau visais atvejais lanko padėtis yra susiejama su žmogaus kaukolėje identifikuojamomis medicininėmis statistinėmis plokštumomis. Pavyzdinės naudojamos plokštumos yra pavaizduotos 2a, 2b paveiksluose: frankfurto horizontalė (FH), kamperio plokštuma (KP), okliuzinė plokštuma (OP). Atliekant odontologinių biometrinių duomenų registravimą įprastiniu būdu naudojant prie galvos tvirtinamą veido lanką (1) ir matant pacientą, minėtos plokštumos (FH, KP, OP) yra aiškios ir informatyvios: viršutinio žandikaulio padėtį, apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinių ašių atžvilgiu (RT), nėra sunku identifikuoti paciente. Apatinio žandikaulio sąnarių rotacinės ašys (RT) yra pavaizduotos 2b paveiksle. Paciento apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių padėtys sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu gali būti asimetriškos. Nei viena statistinė plokštuma (KP, OP, FH, EP) neatitinka x,y,z ašių/plokštumų, kaip pavaizduota 3 paveiksle: xy plokštuma yra transversalinė plokštuma (TP); xz plokštuma yra sagitalinė plokštuma (SP); yz plokštuma yra frontalinė plokštuma (FP). Įprastinis matavimo būdas naudojant prie veido tvirtinamą veido lanką (1) nėra tinkamas įvertinti/pamatuoti ausų landų ir/ar rotacinių ašių asimetrijos. Dėl to, be paciento, odontologinio viršutinio žandikaulio modelio padėtis erdvėje, artikuliacijoje (4), tampa neaiški. Perkeliant duomenis iš prie galvos tvirtinamo veido lanko (1) į artikuliaciją (4), informacija, susijusi su galvos asimetrija, nėra perkeliama. Įprastinis artikuliacijos (4) yra pavaizduotas 4 paveiksle. Perkeliant duomenis nuo paciento

veido, žandikaulio į artikuliatorių (4), jie yra iškreipiami: mechaniniai artikuliatoriai (4) yra sukonstruoti kaip geometrinės mechaninės simetriškos struktūros pagal X, Y ir Z ašis, bet ne pagal medicininės statistinės plokštumas (KP, OP, FH, EP), kurios dažniausiai neatitinka xy, xz ir yz plokštumų (TP, SP, FP). Skaitmeniniai artikuliatoriai (4') yra mechaninių artikuliatorių kopijos, tik skaitmeninėje erdvėje. Veido lanko šakos (1.4', 1.4"), ant galvos buvusios skirtingose padėtyse (pvz. skirtinguose aukščiuose), sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu, perkeltant ant artikulatoriaus (4), suniveliuojamos horizontaliai ir vertikalčiai. Dėl šio neatitikimo gaunami iškreipti biometriniai duomenys, nes genetiniai atskaitos taškai yra horizontas, vertikalė ir gylis t.y. XY, XZ ir YZ plokštumos (TP, SP, FP). Neatitikimas yra iliustruotas 5a, 5b paveiksluose. Dėl minėtų priežasčių, gaunama viršutinio žandikaulio modelio (VZM) padėtis gali neatitikti paciento autentiškos padėties: tarp okliuzinės šakutės (2) pozicionavimo burnoje horizontalės (PH) ir okliuzinės šakutės (2) posvyrio plokštumos atsiranda horizontalus nuokrypis ir susidaro horizontalios paklaidos kampas α . Atitinkamai, ir apatinio žandikaulio modelis bus pozicionuotas erdvėje netiksliai, ko pasekoje bus iškreipta paciento sąkandžio biomechanika.

Turint netikslių modelių, dantų lankų, atskirų dantų okliuzinių paviršių pasvirimo kampus, neteisingus okliuzinio krūvio kampus ($\beta_2, \beta_3, \beta_4$), okliuzinėse plokštumose (OP₂, OP₃, OP₄, OP₅) gaunamas netikslus vertikalus krūvis maksimalios interkuspidacijos metu: atskiri dantys apkraunami ne ašiniu vertikaliu krūviu, bet veikiami laužiančia jėga, kaip pavaizduota 6 paveiksle. Taip pat atstatinėjant nudilusius ar visai prarastus šoninių dantų okliuzinius paviršius, sukuriama netinkamo statumo, per seklūs arba per statūs, dantų kauburų šlaitai ir apatinis žandikaulis gali priverstinai dislokuotis į patologinę padėtį priverstinai slysdamas per neteisingos/neautentiškos anatomijos paviršius.

Taip pat artikuliatoriuje (4) imituojant ir atstatant apatinio žandikaulio dinamiką, atkurdami priekinių dantų anatominius paviršius ir judinant apatinį žandikaulį į protruziją, laterotruziją ar kitomis kryptimis, ir tai darant esant neteisingai modelių padėčiai, yra didelė tikimybė, kad bus traumuoti paciento apatinio žandikaulio smilkininiai sąnariai (atkurdami per stačius ar per seklius priekinių dantų šlaitus sukuriama judėjimo trikdžius ir pažeidžiam autentiškas apatinio žandikaulio judėjimo trajektorijas, taip apkraudami sąnarius papildomu krūviu). Veido biometrinių duomenų registravimas yra atliekamas ir esant kaukolės skeletinei asimetrijai, kaip

pavaizduota 15 b-d paveiksluose. Asimetrijos atveju, apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių ir jų rotacinės ašies (RT) padėtys sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu yra asimetriškos vertikaliai ir/arba horizontaliai (vertikali, horizontali arba vertikali ir horizontali asimetrijos). Esant tokiai situacijai, įprastiniame laboratoriniame artikuliatoriuje (4), viršutinio žandikaulio modelio pozicionavimas tampa komplikuoatas, dėl kelių priežasčių.

Pirma, laboratorinis artikuliatorius (4) yra simetriškas instrumentas, be galimybės individualiai keisti šarnyrinių jungčių (4.1', 4.1'') padėtis erdvėje, pagal įprastine klinike linuote gautus asimetriškus rodmenis. Antra, nors ir galima pasukti/pakreipti įprastinę laboratorinę linuotę pagal įprastinės klinikinės linuotės rodmenis tam, kad įprastinės klinikinės linuotės matavimo taškai sutaptų su įprastinio artikulioriaus (4) rotacine ašimi (RA), kaip pavaizduota 16 paveiksle, negalima atvaizduoti viršutinio žandikaulio (VZ) padėties horizonto plokštumos (HP) ir sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu (estetinių parametrų). Taip yra prarandama dalis informacijos, kuri yra reikalinga kokybiškam dantų protezavimui.

Specialistas dirbantis su tokiu būdu pozicinuotais žandikaulių modeliais, gali būti suklaidintas erdvėje, nes įprastinio artikulioriaus geometrija suponuoja kitokią modelių padėties erdvėje iliuziją nei yra iš tikrųjų.

Odontologinių biometrinių duomenų matavimo būdas, veido lankas, okliuzinė šakutė ir artikuliorius yra aprašyti JAV patente US5090901. Veido lankas, artikuliorius, okliuzinė šakutė ir matavimo būdas apima aukščiau išvardintus įprastinių prie veido tvirtinamo veido lanko, okliuzinės šakutės, artikulioriaus ir matavimo būdo trūkumus.

Minėta duomenų netikslumo problema gali būti sprendžiama viršutinio žandikaulio registravimui ir diagnostikai reikalingų plokštumų matavimus atliekant „rišantis“ prie X, Y ir Z ašių, kurios yra aiškiai identifikuojamos ir suprantamos.

Dabartinės skaitmeninės duomenų perkėlimo sistemos veikia tiesioginio informacijos perkėlimo principu: yra nuskenuojama žandikaulių modelių padėtis ir jų santykis įprastiniame laboratoriniame artikuliatoriuje, ir perkeliama į virtualią erdvę. Arba nuskenuoti modeliai manualiai (kompiuterinės pelės ir kompiuterio ekrano pagalba) yra pozicinuojami virtualiame artikuliatoriuje pagal konvencines plokštumas (pvz. okliuzinę, Bonwill ar Balkwill trikampių plokštumas). Tačiau virtualūs

įrankiai ir jų veikimo principas išlieka tokie patys kaip manualinėse sistemose. Virtualūs artikulioriai - tai tikro artikulioriaus simuliacija kompiuterio ekrane, be galimybės keisti šarnyrinių jungčių padėtį sagitalinės plokštumos ir viena kitos atžvilgiu individualiai. Todėl dabartinėse sistemose, sukurti individualią rotacinės ašies galų asimetriją nėra galimybės.

Išradimas supaprastina paciento biometrinių duomenų, tokių kaip viršutinio žandikaulio padėties apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinės ašies atžvilgiu, registravimą ir perkėlimą į artikuliorių, užtikrinant tinkamą duomenų kokybę, paciento kramtymo aparato diagnostikai ir restauravimui skeletinės simetrijos ir asimetrijos atvejais.

Trumpas išradimo aprašymas

Viršutinio žandikaulio padėties, apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių galvučių rotacinių ašių atžvilgiu, registravimo būdas, registravimo sistema ir įrankiai, skirti biometrinių duomenų registravimui ir perkėlimui į laboratorinį artikuliorių ir/arba skaitmeninį kramtymo simulatorių su individualizuojamom rotacinės ašies galų padėtimis sagitalinės plokštumos atžvilgiu. Sistema apima specialią klinikinę okliuzinę šakutę, skirtą veido biometrinių parametrų, tokių kaip viršutinio žandikaulio padėties galvoje, matavimui. Klinikinė okliuzinė šakutė apima registro laikiklį, veido centro linuotę ir veido šonų linuotes. Sistema taip pat apima laboratorinę okliuzinę šakutę, skirtą, veido biometrinių duomenų, tokių kaip viršutinio žandikaulio padėties, perkėlimo į laboratorinį artikuliorių tiek įprastinėje tiek virtualioje aplinkoje. Laboratorinė okliuzinė šakutė apima registro laikiklį ir šonines linuotes, kurių tarpusavio padėtis iš esmės atitinka klinikinės okliuzinės šakutės registro laikiklio ir šoninių linuočių laikiklių tarpusavio padėtis. Priklausomai nuo to ar sistema yra naudojama skeletinės simetrijos ar asimetrijos atvejais, yra naudojamas įprastinis arba modifikuotas artikuliorius. Modifikuotas artikuliorius, naudojamas skeletinės asimetrijos atveju, apima keičiamą individualią jungtį tarp artikulioriaus apatinės dalies ir vienos iš artikulioriaus šakų su šarnyrine jungtimi. Registravimo būdas apima minėtų okliuzinių šakučių naudojimą skeletinės simetrijos ir skeletinės asimetrijos atvejais.

Trumpas brėžiniu aprašymas

Kiti išradimo požymiai ir privalumai yra aprašomi detaliame išradimo

aprašyme su nuoroda į žemiau pateiktus brėžinius:

1 paveiksle yra pavaizduota technikos lygiu žinomi odontologinių biometrinių duomenų registravimo prie galvos, ausų landose, tvirtinamas veido lankas ir okliuzinė šakutė.

2a paveiksle yra pavaizduotos plokštumos žmogaus galvos modelyje.

2b paveiksle yra pažymėtos plokštumos žmogaus kaukolėje.

3 paveiksle yra pavaizduotos xy, yz, xz plokštumos.

4 paveiksle yra pavaizduotas technikos lygiu žinoma veido biometrinių duomenų registravimo sistema.

5a paveiksle yra pavaizduota technikos lygiu žinoma veido biometrinių duomenų registravimo sistema ir prie paciento viršutinio žandikaulio dantų horizontaliai pritvirtinta okliuzinė šakutė (vaizdas iš priekio): dėl skeletinės asimetrijos, perkėlus prie veido tvirtinamą veido lanką su okliuzine šakute ant artikulatoriaus, pastaroji pakrypsta transversaliai ir atsiranda horizontalus nuokrypis.

5b paveiksle yra pavaizduotas žandikaulio modelio transversalus ir horizontalus pakrypimas, atsirandantis dėl skeletinės asimetrijos, perkėlus veido lanką su okliuzine šakute ant artikulatoriaus.

6 paveiksle yra pavaizduotos įprastinės, paciento viršutinio žandikaulio modelio individualios padėties, rotacinės ašies atžvilgiu: jei padėtis neteisinga, susidaro neteisingas okliuzinio krūvio kampas. Speciali linija (OP_3) yra populiariausia viršutinio žandikaulio modelio pozicionavimo padėtis dirbant be jokio veido lanko ir pozicionuojant modelį įprastiniu būdu. Optimalus apatinio žandikaulio judėjimo trajektorijos kampas į viršutinio žandikaulio okliuzinį paviršių yra 90 laipsnių.

7 paveiksle yra pavaizduota veido biometrinių duomenų registravimo klinikinės okliuzinės šakutės, pagal išradimą, pavyzdys, kuri yra tvirtinama prie viršutinio žandikaulio ir pozicionuojama horizontaliai.

8 paveiksle yra pavaizduota artikuliatoriuje skirtos pozicionuoti laboratorinės okliuzinės šakutės, pagal išradimą, pavyzdys.

9 paveiksle yra pavaizduota veido biometrinių duomenų registravimo klinikinės okliuzinės šakutės ir artikuliatoriuje pozicionuojamos laboratorinės

okliuzinės šakutės palyginimas.

10 paveiksle yra pavaizduotas artikulioriaus stalelio, skirto artikulioriuje skirtos pozicionuoti laboratorinės okliuzinės šakutės pozicionavimui, pagal išradimą, pavyzdys: a) vaizdas iš šono; b) vaizdas iš priekio; c) vaizdas iš viršaus.

11 paveiksle yra pavaizduotas veido biometrinių duomenų registravimo sistemos, pagal išradimą, pavyzdys su artikulioriaus staleliu ir laboratorine okliuzine šakute su silikoniniu registru.

12 paveiksle yra pavaizduota galima viršutinio žandikaulio padėtis, apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinės ašies atžvilgiu, ir okliuzinės šakutės pozicionavimo taškai.

13a ir 13b paveiksluose yra pavaizduotas veido biometrinių duomenų registravimo sistemos, pagal išradimą, pavyzdys ir atskaitos taškai, pozicionuojant laboratorinę okliuzinę šakutę, skirtą pozicionuoti ant artikulioriaus, su viršutinio žandikaulio modeliu.

14 paveiksle yra pavaizduota virtualių šarnyrinių jungčių padėties erdvėje keitimo kryptys sagitalinės plokštumos (XZ plokštumos) atžvilgiu.

15 paveiksle yra pavaizduota apatinio žandikaulio rotacinės ašies padėtis parasagitalinės (PSP', PSP'') ir sagitalinės (SP) plokštumų atžvilgiu esant: a) skeletinei simetrijai; b) vertikaliai skeletinei asimetrijai, kuomet apatinio žandikaulio sąnariai, atitinkamai ir jų rotacinės ašies (RA) galai, yra skirtingame aukštyje (sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu); c) horizontaliai skeletinei asimetrijai, kuomet apatinio žandikaulio sąnariai, atitinkamai ir jų rotacinės ašies (RA) galai, yra skirtingame gylyje (distaliau ar medialiau sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu); d) horizontaliai ir vertikaliai skeletinei asimetrijai, kuomet apatinio žandikaulio sąnariai, atitinkamai ir jų rotacinės ašies (RA) galai, yra skirtingame gylyje ir aukštyje (sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu).

16 paveiksle yra pavaizduota standartinio artikulioriaus apatinė dalis su simetriškomis

šakomis.

17 paveiksle yra pavaizduota apatinė artikulioriaus dalis pagal vieną išradimo įgyvendinimo pavyzdį su atskirta šarnyrine dalimi: a) vaizdas iš galo; b)

vaizdas iš šono.

18 paveiksle yra pavaizduota apatinė artikulioriaus dalis pagal vieną išradimo įgyvendinimo pavyzdį su asimetriškomis šakomis ir keičiama individualia jungtimi: a) vaizdas iš galo; b) vaizdas iš šono; c) jungties skerspjūvis iš šono.

19 a-c paveiksluose yra pavaizduota keičiama individuali jungtis pagal išradimo pavyzdį: surinkta ir skerspjūvis.

20 paveiksle yra pavaizduota virtualaus artikulioriaus trimatė matrica: a) su registro laikiklio padėties vieta; b) su apatinio ir viršutinio žandikaulio modeliais.

Prieš pateikiant detalų išradimo aprašymą su nuoroda į išradimo įgyvendinimo pavyzdžių brėžinius, atkreipiame dėmesį, kad identiški elementai yra pažymėti tokiais pačiais skaitmenimis visuose brėžiniuose.

Detalus išradimo aprašymas

Turėtų būti suprantama, kad daugybė konkrečių detalių yra išdėstytos, siekiant pateikti pilną ir suprantamą išradimo pavyzdinio įgyvendinimo aprašymą. Tačiau srities specialistui bus aišku, kad išradimo įgyvendinimo pavyzdžių detalumas neapriboja išradimo įgyvendinimo, kuris gali būti įgyvendintas ir be tokių konkrečių nurodymų. Gerai žinomi būdai, procedūros ir sudedamosios dalys nebuvo detalai aprašyti, kad išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai nebūtų klaidinantys. Be to, šis aprašymas neturi būti laikomas apribojančiu pateiktus įgyvendinimo pavyzdžius, o tik kaip jų įgyvendinimas.

Nors pavyzdiniai išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai, ar jų aspektai, taip kaip parodyti ir aprašyti apima daugybę komponentų, kurie yra pavaizduoti esantys tam tikroje bendroje erdvėje ar vietoje, kai kurie komponentai gali būti ir nutolę. Taip pat turėtų būti suprantama, kad pateikti pavyzdžiai neapsiriboja tik aprašytais komponentais ir apima ir kitus jų funkcionavimui ir sąveikai su kitais komponentais reikalingus elementus, kurių buvimas yra savaime suprantamas todėl nedetalizuojamas.

Kai kurių sąvokų, naudojamų aprašyme, paaiškinimas:

Tragus (T) - anatinė struktūra išorinėje ausyje, naudojama kaip vienas iš atskaitos taškų identifikuojant galvos plokštumas ir apatinio žandikaulio rotacijos tašką (RT).

Sagitalinė plokštuma (SP) - dalina kūną į simetrišką kairę ir dešinę pusę per centrą: naudojama kaip atskaitos plokštuma pozicionuojant klinikinę okliuzinę šakutę (7) ir indentifikuojant skeletines kaukolės ir kramtymo aparato asimetrijas.

Frankfurto horizontalė (FH) - eina per tragus (T) centrą ir orbitale tašką (OT).

Kamperio plokštuma (KP)- eina per tragus (T) centrą ir ponosinį tašką (PT).

Okliuzinė plokštuma (OP) - eina per dantų lanko okliuzinį paviršių.

Įprastinis laboratorinis artikuliatorius (4) - laboratorinis kramtymo aparato simulatorius: gali būti ir skaitmeninis įdiegtas į odontologines vaizdų redagavimo programas (pvz.: 3shape, exocad) ir įprastai apimantis bent viršutinę dalį- imituojančią viršutinį žandikaulį su sąnario guoliais ir apatinę dalį,- imituojančią apatinį žandikaulį, simetriškas šarnyrines jungtis su apatinio žandikaulio sąnario galvute ir sąnario guolio šlaitą imituojančius paviršius, vertikalią šiftą (4.3)- reguliuojantį viršutinės ir apatinės dalies santykio aukštį.

Klinikinė okliuzinė šakutė (7) - veido biometrinių parametrų, tokių kaip viršutinio žandikaulio padėties galvoje, matavimo įrankis su registro laikikliu (7.4), veido centro linioje (7.9) ir veido šonų liniojėmis (7.1 ' , 7.1").

Laboratorinė okliuzinė šakutė (8) - veido biometrinių duomenų, tokių kaip viršutinio žandikaulio padėties, perkėlimo į laboratorinį artikuliatorių (4), uždedant ant artikulioriaus staliuko (10), įrankis, kurios registro laikiklio (8.7) ir šoninių liniočių laikiklių (8.6', 8.6") tarpusavio padėtis iš esmės atitinka klinikinės okliuzinės šakutės (7) registro laikiklio (7.4) ir šoninių liniočių laikiklių (7.2', 7.2") tarpusavio padėtis.

Silikoninis registras (3) - iš odontologinio bazinio silikono ar kitos sąkandžiui registruoti naudojamos medžiagos pagaminamas individualus registras.

Pagal vieną išradimo įgyvendinimo variantą, odontologinių biometrinių duomenų registravimo sistema, skirta registruoti biometrinius duomenis kai apatinio žandikaulio sąnariai, sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu, ir jų rotacinės ašies (RA) galai, sagitalinės plokštumos (SP) atžvilgiu, yra simetriški. Sistema apima klinikinę okliuzinę šakutę (7) su veido centro linioje (7.9) ir dvejomis veido šonų liniojėmis (7.1 ' , 7.1 "); įprastinį laboratorinį artikuliatorių (4), apimantį rėmą (12.3), rotacinę ašį (RA), artikulioriaus šiftą (4.3), viršutinio žandikaulio modelio laikiklį (11.1), laboratorinės okliuzinės šakutės (8), skirtos montuoti artikulioriuje (4), reguliuojamo

aukščio staliuką (10); artikuliatoriuje skirtą pozicionuoti laboratorinę okliuzinę šakutę (8) su dvejomis veido šonų liniuotėmis (8.1', 8.1").

Septintame paveiksle yra pavaizduota klinikinės okliuzinės šakutės (7), skirtos matuoti veido biometrinius parametrus, pagal išradimą, įgyvendinimo pavyzdys. Klinikinė okliuzinė šakutė (7) apima rėmą (7.5), kuris apima registro laikiklį (7.4), kurio padėtis, matavimų metu, sutampa su viršutinio žandikaulio okliuzine plokštuma (OP), ant kurios vienos pusės yra dedama registravimo medžiaga (3); veido centro liniuotę (7.9), išilgai sutampančią su sagitaline plokštuma (SP) ir esančia joje, kuri skirta nenukrypti nuo sagitalinės plokštumos (SP), aplikuojant klinikinę okliuzinę šakutę (7) burnoje; veido kairio šono ir veido dešinio šono biometrinių parametrų matavimui skirtas atitinkamai veido kairio šono liniuotę (7.1') ir veido dešinio šono liniuotę (7.1"). Klinikinė okliuzinė šakutė (7) gali papildomai apimti gulsčiuką (5), skirtą užtikrinti registro laikiklio (7.4) ir okliuzinės plokštumos (OP) horizontalų pozicionavimą paciento burnoje. Veido kairio šono liniuotė (7.1') yra įstatoma į liniuotės šoninį fiksavimo elementą (7.2'), kuris yra klinikinės okliuzinės šakutės (7) rėmo (7.5) kairioje atšakoje (7.5'). Veido dešinio šono liniuotė (7.1") yra įstatoma į liniuotės šoninį fiksavimo elementą (7.2"), kuris yra klinikinės okliuzinės šakutės (7) rėmo (7.5) dešinėje atšakoje (7.5"). Minėti kairės ir dešinės liniuotės (7.1', 7.1") fiksavimo elementai (7.2', 7.2") veido biometrinių parametrų matavimo metu užfiksuoja kairę ir dešinę liniutes (7.1', 7.1") taip, kad jos nejudėtų savaime. Minėtos kairė ir dešinė atšakos (7.5', 7.5") yra suformuotos taip, kad būtų iš esmės toje pačioje plokštumoje kaip ir registro laikiklis (7.4), o jose esantys liniuotės fiksavimo elementai (7.2', 7.2") būtų atitolę nuo veido centro liniuotės (7.9) ir jos fiksavimo elemento (7.2""), atitinkamai į kairę ir dešinę puses, taip, kad užfiksuotos kairė ir dešinė liniuotės (7.1', 7.1"), atliekant matavimus, būtų ties, atitinkamai kairės pusės ir dešinės pusės tragus taškais (T). Šoninės liniuotės gali būti bet kokios formos, kuri užtikrina, kad liniuotės galės būti privesto prie veido kairės ir dešinės pusių tragus taškų (T). Tokia forma gali apimti pirmą dalį (7.6', 7.6"), kuri įsistato į fiksavimo elementą (7.2', 7.2") ir slankiojama išilgai savo ašies (7.7', 7.7"), ir antrą dalį (7.8', 7.8"), kuri, slankiojant pirmą dalį išilgai minėtos jos ašies (7.7', 7.7"), galėtų būti privesta prie tragus taškų (T). Tokia forma gali apimti pirmą dalį (7.6', 7.6"), kuri įsistato į fiksavimo elementą (7.2', 7.2") (7.7', 7.7"), slankiojama išilgai savo ašies (7.7', 7.7") ir būtų statmena registro laikikliui (7.4), ir antrą dalį (7.8', 7.8"), kuri,

slankiojant pirmą dalį išilgai minėtos jos ašies (7.7', 7.7"), galėtų būti privesta prie tragus taško (T) ir būtų statmena pirmai daliai (7.6', 7.6"). Klinikinės okliuzinės šakutės rėmas (7.5) taip pat apima veido centro liniuotės (7.9) fiksavimo elementą (7.2"), kuris veikia tai pat kaip ir šoninių liniuočių (7.1', 7.1") fiksavimo elementai (7.2', 7.2") ir yra sagitalinėje plokštumoje, atliekant veido biometrinių parametrų matavimą. Centro liniuotės (7.9) fiksavimo elementas (7.2") pageidautinai yra vienoje linijoje (7.10) kaip ir šoninių liniuočių fiksavimo elementai ir/arba vienoje plokštumoje su minėtais šoninių liniuočių fiksavimo elementais.

Aštuntame paveiksle yra pavaizduota biometrinių duomenų perkėlimo į registratorių laboratorinė okliuzinė šakutė (8). Laboratorinė okliuzinė šakutė (8) apima rėmą (8.14), apimantį registro laikiklį (8.7), kuris, duomenų perkėlimo metu, yra toje pačioje plokštumoje kaip ir okliuzinė plokštuma; sagitalines briaunas (8.3', 8.3"), kurios yra skirtos pozicionuoti laboratorinę okliuzinę šakutę (8) ant artikulatoriaus (4) reguliuojamo staliuko (10) taip, kad minėtos briaunos būtų lygiagrečiai reguliuojamo staliuko atitinkamoms laboratorinės okliuzinės šakutės judėjimo nukreipimo briaunoms (10.1', 10.1") ir lygiagrečios joms. Laboratorinė okliuzinė šakutė (8) tai pat apima kairę atšaką (8.4') ir dešinę atšaką (8.4"), skirtas atitinkamai kairės liniuotės (8.1') ir dešinės liniuotės (8.1") tvirtinimui naudojant fiksavimo elementus (8.6', 8.6"), kurie veikia tokiu pačiu arba panašiu principu kaip ir klinikinės okliuzinės šakutės (7) liniuočių fiksavimo elementai (7.2', 7.2"). Minėtos atšakos (8.4', 8.4") tęsiasi nuo registro laikiklio (8.7) taip, kad tarp minėtų atšakų pirmų dalių (8.8', 8.8") būtų tarpas (8.5). Minėtos pirmos dalys (8.8', 8.8") tęsiasi nuo registro laikiklio (8.7) iki antrų dalių (8.9', 8.9"), kurios tęsiasi viena kitai priešingomis kryptimis. Minėtos kairė ir dešinė atšakos (8.4', 8.4") yra suformuotos taip, kad būtų iš esmės toje pačioje plokštumoje kaip ir okliuzinė plokštuma (8.2), o jose esantys liniuočių fiksavimo elementai (8.6', 8.6") būtų atitolę nuo registro laikiklio centro linijos (8.10), atitinkamai į kairę ir dešinę puses, taip, kad užfiksuotos kairė ir dešinė liniuotės (8.1', 8.1"), atliekant matavimus, būtų ties artikulatoriaus (4) rotacinės ašies (RA) atitinkamai kairios pusės ir dešinės pusės galais (RA). Šoninės liniuotės gali būti bet kokios formos, kuri užtikrina, kad liniuotės galės būti privesto prie artikulatoriaus rotacinės ašies (RA) kairio ir dešinio galų. Tokia forma gali apimti pirmą dalį (8.11', 8.11"), kuri įsistato į fiksavimo elementą (8.6', 8.6") ir slankiojama išilgai savo ašies (8.13', 8.13"), ir antrą dalį (8.12', 8.12"), kuri, slankiojant pirmą dalį išilgai minėtos jos ašies (8.13', 8.13"), galėtų būti

privesta prie rotacinės ašies (RA). Tokia forma gali apimti pirmą dalį (8.11', 8.11"), kuri įsistato į fiksavimo elementą (8.6', 8.6") ir gali būti slankiojama išilgai savo ašies (8.13", 8.13') bei būtų statmena okliuzinei plokštumai (8.2), ir antrą dalį (8.12', 8.12"), kuri, slankiojant pirmą dalį išilgai minėtos jos ašies, galėtų būti privesta prie rotacinės ašies (RA) ir būtų statmena pirmai daliai (8.11', 8.11").

Devintame paveiksle yra pavaizduota, kaip pagal vieną iš išradimo įgyvendinimo pavyzdžių, laboratorinės okliuzinės šakutės (8), kaip aprašyta anksčiau, ir klinikinės okliuzinės šakutės (7), kaip aprašyta anksčiau, registro laikiklių (8.7, 7.4) ir šoninių liniuočių fiksavimo priemonių (7.2', 7.2"; 8.6', 8.6"), esančios ant laboratorinės ir klinikinės okliuzinių šakučių rėmų atšakų, padėtųs laboratorinės ir klinikinės okliuzinių šakučių konstrukcijoje atitinka viena kitą, laboratorinę ir klinikinę okliuzines šakutes pozicionuojant lygiagrečiai ir simetriškai vieną virš kitos.

Vienu išradimo įgyvendinimo atveju, plotis tarp laboratorinės okliuzinės šakutės (8) liniuočių (8.1', 8.1") yra 185 mm, kuris turėtų sutapti su klinikinės okliuzinės šakutės (7) pločiu tarp liniuočių (7.1', 7.1"), o pastaroji turi turėti tokį tarpą tarp liniuočių (7.1', 7.1"), kad tarp jų tilptų paciento galva. Laboratorinės okliuzinės šakutės (8) judėjimo erdvės turėtų būti ne mažiau 40 mm gylio/ilgio. Tai didžiausia laboratorinės šakutės (8) judėjimo ant laboratorinio stalelio (10) amplitudės erdvė, neužkliūnant už stalelio priekinių kampų. Centrinės erdvės plotis turėtų būti 20 mm, tam, kad netrukdytų artikulatoriaus centriniam šiftui. Kaip pavyzdys, stalelio plotis gali būti 70 mm. Tai optimalus plotis kurio reikia, kad tilptų laboratorinė okliuzinė šakutė (8) su silikoniniu registru. Stalelio ilgis turėtų būti apie 80 mm, arba toks, kad galima būtų, neprarandant stabilumo, stumdyti laboratorinę okliuzinę šakutę (8) buko-distaline kryptimi.

Dešimtame a, b ir c paveiksluose yra pavaizduotas artikulatoriaus (4) laboratorinės okliuzinės šakutės (8) pozicionavimo artikuliatoriuje (4) reguliuojamas staliukas (10). Reguliuojamas staliukas apima pagrindą (10.2), skirtą sujungimui su artikulatoriaus (4) laikikliu (4.2'); staliuko viršų (10.3), skirtą laboratorinės okliuzinės šakutės pozicionavimui ant jo ir tarp jo sagitalinių briaunų (10.1', 10.1"); staliuko viršaus (10.3) kėlimo mechanizmą (KM), kuris apima staliuko (10) kairėje (KR) ir dešinėje (DS) pusėje simetriškai išdėstytus pantografus (P', P"), kurių kiekvienas apima susietas atramas (10.4', 10.4", 10.4"', 10.4'''), kurių dvi viršutinės atramos (10.4', 10.4''') ties vienu savo galu yra pasukamai pritvirtintos prie stalelio viršaus

pagrindo (10.6), o ties kitu savo galu pasukamai pritvirtintos prie kitų dviejų atramų (10.4“, 10.4“) galų, kur kitų dviejų atramų kiti galai yra pasukamai pritvirtinti prie kėlimo mechanizmo (KM) pagrindo (10.5). Minėtų susietų atramų (10.4“, 10.4“) vieni galai (10.10'), kuriuose minėtos atramos yra sujungtos, yra pasukamai pritvirtinti prie vidinį sriegį turinčio cilindrinio elemento (10.6) šono, o kitų susietų atramų (10.4', 10.4“) vieni galai (10.10“), kuriuose minėtos atramos yra sujungtos, yra pasukamai pritvirtinti prie centrinę ertmę be sriegio turinčio cilindrinio elemento (10.8) šono. Per abu minėtus cilindrinius elementus (10.6, 10.8) yra perkištas išilginis cilindrinis elementas (10.7), kurio vienas galas yra su išoriniu sriegiu, kuris sąveikauja su cilindrinio elemento (10.6) vidiniu sriegiu, o kitas galas yra lygaus paviršiaus, ir prasikiša pro cilindrinį elementą (10.8) be sriegio, kuriame išilginio cilindrinio elemento (10.7) išilginis judėjimas yra apribotas ir gali judėti tik sukamai, apie savo centrinę ašį (10.9). Sukant išilginį cilindrinį elementą apie jo išilginę ašį (10.9), vidinį sriegį turintis cilindrinis elementas (10.6) sąveikauja su išilginio cilindrinio elemento (10.7) išoriniu sriegiu ir priklausomai nuo cilindrinio išilginio elemento (10.7) sukimo krypties, susietų atramų (10.4“, 10.4“) vieni tarpusavyje sujungti galai (10.10') santykinai artėja arba tolsta kitų susietų atramų (10.4', 10.4“) vienus tarpusavyje sujungtų galų (10.10“) atžvilgiu. Minėtiems galams tolstant vieniems nuo kitų, stalelio viršus (10.3) leidžiasi, o artėjant - kyla.

Vienuoliktame paveiksle yra pavaizduotas laboratorinės okliuzinės šakutės (8) padėtis ant artikulatoriaus reguliuojamo staliuko (10). Laboratorinės okliuzinės šakutės (8) tarpas (8.5) tarp kairės atšakos (8.4') ir dešinės atšakos (8.4“) yra suformuotas taip, kad laboratorinė okliuzinė šakutė (8) galėtų būti judinama santykinai artikulatoriaus štiftui (4.3) artikulatoriaus staliuko (10) pagalba, visomis staliuko reguliavimo kryptimis. Lygiagrečiai minėtam artikulatoriaus štiftui skirtam tarpui (8.5), laboratorinė šakutė papildomai apima vieną tuščią sritį (8.5') kitoje kairės atšakos (8.4') pirmos dalies (8.8') pusėje, santykinai artikulatoriaus štiftui skirtam tarpui (8.5), ir vieną tuščią sritį (8.5“) kitoje dešinės atšakos (8.4“) pirmos dalies (8.8“) pusėje, santykinai artikulatoriaus štiftui skirtam tarpui (8.5“).

Artikulatoriaus staliukas prie apatinės artikulatoriaus dalies gali būti tvirtinamas tokia priemone kaip magnetinė jungtis: staliuko pagrinde (10.2) esančio magneto pagalba, stabiliai fiksuojančio stalelį prie artikulatoriaus apatinės dalies laikiklio (4.2'), kuris yra pagamintas iš sąveikaujančios su magnetu medžiagos, tokios

kaip geležis.

Toliau yra aprašomas duomenų perkėlimas nuo klinikinės okliuzinės šakutės (7) į artikuliatorių (4), naudojant laboratorinę okliuzinę šakutę (8) pagal išradimo įgyvendinimo pavyzdį.

Klinikinės okliuzinės šakutės (7) registro (3) laikiklis (7.4) yra aplikuojamas paciento burnoje horizontaliai, kur jis yra pritvirtintas prie viršutinio žandikaulio (VZ), pavyzdžiui bazinio silikono pagalba, horizontaliai X, Y, Z ašių atžvilgiu. Veido centro liniuotės (7.9) padėtis sutampa su paciento sagitaline plokštuma (SP). Po to yra įstatomos šoninės liniuotės (7.1', 7.1'') taip, kad sutaptų su tragus (T) arba išoriškai išmatuotomis statistinėmis rotacinių ašių vietomis (RT), kurios yra nuo tragus centro apie 12 mm medialiai ir apie 4 mm vertikaliai žemyn. Po to yra užfiksuojami liniuočių (7.1', 7.1'') skalių duomenys: matuojamas atstumas nuo vienos ir kitos šoninių liniuočių (7.1', 7.1'') pirmo taško (13.1', 13.1'') iki antro taško (13.2', 13.2'') pagal horizontalias šoninių liniuočių (7.1', 7.1'') skales. Pirmas taškas (13.1', 13.1'') yra registruojamas abiejose šoninėse liniuotėse (7.1', 7.1''), ties vienos ir kitos veido pusės, ties kuriomis yra pozicionuojamos minėtos šoninės liniuotės, tragus (T) tašku arba išoriškai išmatuotomis statistinėmis rotacinių ašių vietomis (RT), kurios yra nuo tragus centro apie 12 mm medialiai ir apie 4 mm vertikaliai žemyn. Antras taškas (13.2', 13.2''), abiejų šoninių liniuočių atžvilgiu, yra ties kiekvienos šoninės liniuotės (7.1', 7.1'') pirmos dalies (7.6', 7.6'') ir antros dalies (7.8', 7.8'') sujungimu. Toliau yra matuojamas atstumas nuo antro taško (13.2', 13.2'') iki trečio taško (13.3', 13.3''), pagal šoninių liniuočių (7.6) skalę, horizontalioje liniuotės padėtyje, atsižvelgiant į gulsčiuo (5) parodymus. Trečias taškas (13.3', 13.3'') sutampa su klinikinės okliuzinės šakutės (7) šoninių liniuočių laikiklių (7.2', 7.2'') viršutiniu paviršiumi t.y. paviršiumi, pro kurį į laikiklius įsistato šoninės liniuotės. Abiejų šoninių liniuočių atveju matavimai vyksta individualiai.

Iš paciento burnos gautas silikoninis registras (3) yra tvirtinamas prie laboratorinės okliuzinės šakutės (8) registro laikiklio (8.7), kaip parodyta 13 a ir b paveiksluose. Laboratorinė okliuzinė šakutė (8) yra dedama ant artikulatoriaus stalelio (10) taip, kad artikulatoriaus štiftas (4.3) atsidurtų tarpe tarp laboratorinės okliuzinės šakutės (8) šoninių atšakų (8.4', 8.4'') pirmų dalių (8.8', 8.8''). Laboratorinė okliuzinė šakutė (8) yra pozicionuojama artikuliatoriuje (4) nustatant laboratorinės okliuzinės šakutės (8) abiejų šoninių liniuočių (8.1', 8.1'') atitinkamai pirmo (13.1''),

13.1'''), antro (13.2'', 13.2''') ir trečio (13.3'', 13.3''') taškų padėtį atitinkamų atšakų (8.4', 8.4'') ir vienas kito atžvilgiu pagal klinikinės okliuzinės šakutės (7) išmatuotus parametrus nuo pirmo taško (13.1', 13.1'') iki antro taško (13.2', 13.2'') horizontaliai ir nuo antro taško (13.2', 13.2'') iki trečio taško (13.3', 13.3'') vertikaliai. Laboratorinės okliuzinės šakutės (8) ir klinikinės okliuzinės šakutės (7) šoninės liniuotės yra vienodų formų ir matmenų tam, kad būtų tiksliai atkartojami klinicine okliuzine šakute (7) atliktų matavimų duomenys ant laboratorinės okliuzinės šakutės (8). Ant laboratorinės okliuzinės šakutės (8) silikoninio registro (3) yra dedamas viršutinio žandikaulio modelis (VZM). Šoninių liniuočių (8.1', 8.1'') skalės turi atkartoti klinikinės okliuzinės šakutės (7) išmatuotą aukštį. Šoninės liniuotės (8.1', 8.1'') yra pozicionuojamos rotacinės artikulatoriaus ašies (RA) aukštyje, keliant arba nuleidžiant artikuliacinį stalelį (10), jeigu klinikoje buvo registruojama pagal individualią rotacinę ašį (RT). Jeigu klinikoje buvo registruojama pagal tragus (T), tada liniuotė turi būti 4 mm aukščiau. Judinant laboratorinę okliuzinę šakutę (8) su viršutinio žandikaulio (VZM) modeliu horizontaliai, ant artikulatoriaus stalelio, per sagitalinę plokštumą (SP), jos skalė turi sutapti su klinikoje užregistruotu matmeniu ties individualia rotacine ašimi (RT). Jeigu klinikoje buvo registruota pagal tragus (T), tada šoninės liniuotės (8.1', 8.1'') skalė turi būti 12 mm distaliau nuo rotacinės ašies (RA). Vertikalus artikulatoriaus (4) štiftas (4.3) nustatomas 0 mm aukštyje. Po to viršutinio žandikaulio modelis (VZM), artikuliacinio gipso pagalba, yra fiksuojamas prie artikulatoriaus magnetinio pado (12.4). Prie viršutinio žandikaulio modelio yra fiksuojamas apatinio žandikaulio modelis.

Virtualaus artikulatoriaus atveju, visi aukščiau išvardinti veiksmai, apimantys laboratorinės okliuzinės šakutės (8) pozicionavimą laboratoriniame artikuliatoriuje (4') atsižvelgiant į klinikinės okliuzinės šakutės (7) matavimų duomenis yra atliekami taip pat kaip ir naudojant realų artikuliatorių (4).

Virtualaus artikulatoriaus (4') konstrukcija iš esmės atitinka fizinio artikulatoriaus (4), kaip aprašyta aukščiau, konstrukciją.

Virtualioje artikulatoriaus (4') matricoje, sukonstruotoje sagitalinės plokštumos atžvilgiu, skaitmeninis paciento modelis su virtualia liniuote yra atskaitos taškas išdėstant apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinės ašies padėtį erdvėje. Įvesties laukuose nurodant klinikinės liniuotės rodmenis, net esant skeletinei asimetrijai, artikuliatorius gali būti nustatomas individualiai (pakeičiant virtualių

šarnyrinių jungčių padėtis x, y, z ašių atžvilgiu), kaip pavaizduota 14 paveiksle: apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių vertikali ir horizontali asimetrija yra individualizuojama keičiant virtualaus artikulioriaus (4') šarnyrinių jungčių (4.1', 4.1'') padėtis a) vertikaliai (z)/vertikaliai (z) asimetriškai, b) horizontaliai (x)/horizontaliai (x) asimetriškai, c) vertikaliai (z) ir horizontaliai (x)/vertikaliai (z) ir horizontaliai (x) asimetriškai. Dabartinės sistemos veikia tiesioginio informacijos perkėlimo principu, kai nuskanuojama žandikaulių modelių padėtis, ir jų santykis, laboratoriniame artikulioriuje, ir perkeliama į virtualią erdvę. Arba, dar primityviau, nuskenuoti žandikaulių modeliai manualiai (kompiuterinės pelės ir kompiuterio ekrano pagalba) pozicionuojami virtualiame artikulioriuje pagal konvencines plokštumas (pvz. okliuzinę, Bonwill ar Balkwill trikampių plokštumas). Tačiau virtualūs įrankiai ir jų veikimo principas (ir netobulumai) išlieka tokie patys kaip manualinėse sistemose (aprašyta aukščiau). Virtualūs artikulioriai - tai tikro artikulioriaus simuliacija kompiuterio ekrane, be galimybės keisti šarnyrinių jungčių padėtį sagitalinės plokštumos ir viena kitos atžvilgiu individualiai. Todėl dabartinėse sistemose, sukurti individualią rotacinės ašies galų asimetriją nėra galimybės. Tam reikia naujos artikulioriaus matricos su veido liniuotės duomenų įvedimo ir automatine šarnyrinių jungčių padėties erdvėje keitimo galimybe.

Kiekvieno paciento viršutinio žandikaulio modelis turi individualią padėtį, jo apatinio žandikaulio rotacinės ašies (RT) atžvilgiu: jeigu žandikaulio modelio padėtis artikulioriuje (4, 4') yra neteisinga, susidaro neteisingi okliuzinio krūvio kampai (β_2 , β_3 , β_4), kaip parodyta šeštame paveiksle. Naudojant laboratorinę okliuzinę šakutę (8), ir biometrinių duomenų perkėlimo į artikuliorių būdą, kaip aprašyta aukščiau, šoninės liniuotės (8.1', 8.1'') skalė nusako kurioje vietoje artikulioriuje (4, 4') turi būti pritvirtintas viršutinio žandikaulio modelis, paciento apatinio žandikaulio individualios rotacinės ašies atžvilgiu.

Naudojant patentuojamą metodą šios plokštumos (FH, KP, OP) tampa neaktualios registruojant paciento viršutinio žandikaulio padėtį erdvėje.

Kitu išradimo įgyvendinimo pavyzdžio atveju biometrinių duomenų registravimas yra atliekamas esant kaukolės skeletinei asimetrijai. Esant kaukolės skeletinei asimetrijai, apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių ir jų rotacinės ašies (RT) padėtys sagitalinės plokštumos atžvilgiu yra asimetriškos vertikaliai ir/arba horizontaliai (vertikali, horizontali arba vertikali ir horizontali asimetrijos).

Kaip ir anksčiau aprašyto išradimo įgyvendinimo pavyzdžio atveju, matavimams yra naudojama klinikinė okliuzinė šakutė (7), kaip pavaizduota 7 paveiksle. Matavimai yra atliekami kaip aprašyta ankstesniame pavyzdyje. Vertikali asimetrijos, kai, paciento biometrinių duomenų matavimo metu, paaiškėja, kad klinikinės okliuzinės šakutės (7) atitinkamų šoninių liniuočių (7.1', 7.1'') vienos pusės liniuotės (7.1') atstumas nuo antro taško (13.2') iki trečio taško (13.3') yra nelygus kitos pusės liniuotės (7.1'') atstumui nuo antro taško (13.2'') iki trečio taško (13.3'') kaip pavaizduota 15b paveiksle. Horizontali asimetrija, kai klinikinės okliuzinės šakutės (7) atitinkamų šoninių liniuočių (7.1', 7.1''), vienos pusės liniuotės (7.1') atstumas nuo pirmo taško (13.1') iki antro taško (13.2'') yra nelygus kitos pusės liniuotės (7.1'') atstumui nuo pirmo taško (13.1'') iki antro taško (13.2'') kaip pavaizduota 15c paveiksle. Horizontali ir vertikali asimetrija, kai klinikinės okliuzinės šakutės (7) atitinkamų šoninių liniuočių (7.1', 7.1''), vienos pusės liniuotės (7.1') atstumas nuo antro taško (13.2'') iki trečio taško (13.3') yra nelygus kitos pusės liniuotės (7.1'') atstumui nuo antro taško (13.2'') iki trečio taško (13.3'') ir atstumas nuo pirmo taško (13.1'') iki antro taško (13.2') yra nelygus atstumui nuo pirmo taško (13.1'') iki antro taško (13.2'') vienu metu, kaip pavaizduota 15d paveiksle.

Šiuo išradimo įgyvendinimo pavyzdžio atveju, ir kaip pavaizduota 17 a ir b paveiksluose, laboratorinis artikulatoriaus (17) viena šaka (16'') yra atjungta nuo artikulatoriaus apatinės dalies (17.3), o kita šaka (16') lieka sujungta. Atjungtoji dalis (16'') yra šarnyrinė dalis (17.1) ir yra atjungiama nuo apatinės dalies (17.3), kaip pavaizduota 17a paveiksle. Šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) sujungimui yra naudojama keičiama individuali jungtis (18), kaip pavaizduota 18 ir 19 paveiksluose. 19 paveiksle yra pavaizduotas keičiamos individualios jungties (18) pavyzdys.

Kartu su pagaminamais paciento žandikaulių modeliais, programinės įrangos ir 3D spausdintuvo pagalba, atspausdinama unikali kiekvienam pacientui kieto plastiko keičiama individuali jungtis (18). Keičiama individuali jungtis (18) apima jungties užpildą (18.3), skirtą sąveikai su artikulatoriaus (17) šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) fiksatoriais (17.2) jų nejudamam sujungimui ir rėmą (18.1), skirtą prilaikyti užpildo dalį (18.3) ir neleisti judėti šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) atžvilgiu ir taip pat apriboti šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) judėjimą viena kitos atžvilgiu. Taip sujungus minėtos šarnyrinė dalis (17.1) ir

apatinė dalis (17.3), apatinį žandikaulį imituojanti asimetriška artikulioriaus dalis, yra standžiai įtvirtintos viena kitos atžvilgiu. Tada prie pastarosios tvirtinama viršutinį žandikaulį su sąnario guoliais imituojanti dalis ir aukštį reguliuojantis štiftas. Kiti veiksmai yra atliekami kaip aprašyti aukščiau, kaip duomenų perkėlimas į artikuliorių laboratorinės okliuzinės (8) šakutės pagalba. Jungtis yra gaminama iš tvirto plastiko, aukštu tikslumu su didelės rezoliucijos 3D spausdintuvu. Turi tiksliai ir tvirtai fiksuotis prie abiejų sujungiamų detalių, kad gipsuojant žandikaulių modelius artikulioriuje (17), darant apatinio žandikaulio judesių simuliacijas, detalės nejudėtų, neatsiskirtų viena nuo kitos, nesulūžtų.

Artikulioriaus (17) keičiamos individualios jungties (18) gamybos būdas apima silikoninio registro (3), pritvirtinto prie skenavimo stalo, kuris yra laboratorinio skenerio dalis, prie kurio yra standžiai pritvirtinamas skenuojamas objektas, skenavimą. Registro skenavimo metu yra nuskenuojami ir viršutinio ir apatinio žandikaulio gipsiniai modeliai arba į skaitmeninę matricą įkeliami intraoralinė kamera nuskenuotų žandikaulių ir jų santykio (sąkandžio) duomenys. Į kompiuterio programos įvesties laukus yra įrašomi klinikinės okliuzinės šakutės (7) pagalba gauti biometriniai duomenys: veido šonų linijų (7.1', 7.1'') duomenys, tokie kaip atstumai nuo veido šoninių linijų pirmų taškų (13.1', 13.1'') iki antrų taškų (13.2', 13.2'') ir iki trečių taškų (13.3', 13.3'').

Jeigu keičiama individuali jungtis (18) yra kuriama virtualioje erdvėje, artikulioriaus (4') matrica turi tokius pat inžinerinius parametrus ir konstrukciją, kaip fizinis artikuliorius (17), t.y. virtualaus artikulioriaus (4') konstrukcija iš esmės atitinka fizinio artikulioriaus (17), kaip aprašyta aukščiau, konstrukciją. Kaip ir anksčiau minėtame fiziniame artikulioriuje (17), kaip 17a-b ir 18 a-c paveiksluose, su atskirta sąnyrinė dalimi (17.1) nuo apatinės dalies (17.3) apatinį žandikaulį imituojanti dalis (17.3) yra atskirta nuo sąnyrinę jungtį turinčios šakos (16''). Pastarųjų galai turi fiksatorius (17.2), kurių pagalba individuali jungtis (18) tvirtai prisitvirtins prie sąnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) galų su fiksatoriais (17.2). Vertikalus tarpas tarp galų su fiksatoriais (17.2) turi būti ne mažesnis nei 25 mm apatinės artikulioriaus dalies (17.3) atžvilgiu, tam, kad šaka (16'') su sąnyrinė jungtimi (17.1) galėtų nusileisti žemyn sagitalinės plokštumos ir priešingos pusės šakos (16'') atžvilgiu. Virtualaus artikulioriaus padėtis erdvėje yra fiksuota. Jo centras atitinka sagitalinę plokštumą (dalina jį pusiau išilgai) ir dalina artikuliorių į

kairę ir dešinę puses, kuriose rotacinės ašies galai yra vienodai nutolę nuo centro po 60 mm ir randasi lygiagrečiose parasagitalinėse plokštumose. Vienos pusės (pvz., kairės) rotacinės ašies galas yra fiksuotas, kito padėtis gali kisti parasagitalinėje plokštumoje visomis kryptimis. Jis kinta esant asimetriniams biometrinių matavimų duomenims.

Artikulatoriaus virtuali matrica, kaip pavaizduota 20 paveiksle, veikia trijų vertikalių plokštumų, ir vienos, statmenos pastarosioms ir padalintos per pusę, pagrindu. Horizontali plokštuma atitinka registro laikiklio plokštumą. Virtualioje erdvėje klinikinės okliuzinės šakutės (7) biometriniai duomenys yra pernešami į abiejų artikulatoriaus pusių parasagitalines plokštumas, prisirišant prie fiksuoto rotacinės ašies galo/taško kuris atitinka klinikinės okliuzinės šakutės pirmą tašką (13.1') ir artikulatoriaus (17) rotacinės ašies (4.1') tašką.

Suvedus klinikinės okliuzinės šakutės (7) matavimo duomenis į virtualaus artikulatoriaus matricą, algoritmas automatiškai apskaičiuoja šarnyrinės ašies asimetriją horizontaliai ir/ar vertikalčiai sagitalinės plokštumos atžvilgiu ir atitinkamai pakeičia šarnyrinės dalies (17.1) padėtį apatinės artikulatoriaus dalies (17.3) atžvilgiu. Susidariusiame tarpe tarp detalių automatiškai sugeneruojama individualios jungties (18) brėžinys spausdinimui 3d spausdintuvu. Tokiu būdu, apatinę artikulatoriaus dalį (17.3) sujungus individualia jungtimi (18) su šarnyrine dalimi (17.1), standartinis artikulatorius tampa individualiu, nes pasikeitus jo apatinės dalies (17.3) šakų (16', 16'') ilgiams, atitinkamai pasikeičia ir rotacinės ašies (RA) padėtis.

Virtualioje artikulatoriaus versijoje, algoritmo apskaičiuotos rotacinės ašies padėtis yra fiksuojama trimatėje matricoje ir prie jos pririšamas skaitmeninis viršutinio žandikaulio modelis individualioje/unikalioje padėtyje sagitalinės plokštumos ir rotacinės ašies galų atžvilgiu, kaip aprašyta aukščiau. Tada prie viršutinio žandikaulio modelio yra prijungiamas apatinio žandikaulio modelis, pagal sąkandžio registro duomenis. Matricos duomenys operatoriaus monitoriuje gali būti atvaizduojami kaip artikulatorius su viršutinio žandikaulio ir apatinio žandikaulio modeliais arba tiesiog kaip žandikaulių modeliai su koordinacijų sistema.

Nors išradimo aprašyme buvo išvardinta daugybė charakteristikų ir privalumų, kartu su išradimo struktūrinėmis detalėmis ir požymiais, aprašymas yra pateikiamas kaip pavyzdinis išradimo išpildymas. Gali būti atlikti pakeitimai detalėse, ypatingai medžiagų formoje, dydyje ir išdėstyme nenuolstant nuo išradimo principų,

vadovaujantis plačiausiai suprantamomis apibrėžties punktuose naudojamų sąvokų reikšmėmis.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Viršutinio žandikaulio padėties kaukolėje biometrinių duomenų registravimo sistema apimanti viršutinio žandikaulio padėties, sagitalinės plokštumos ir apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinės ašies (RA) atžvilgiu, matavimams skirtą priemonę su klinicine okliuzine šakute, matavimų duomenų perkėlimo į laboratorinį artikuliatorių (4, 4', 17) priemonę su laboratorine okliuzine šakute, ir laboratorinį artikuliatorių (4, 4', 17), apimantį apatinę dalį (17.3) su artikulatoriaus staliuku ir šonines šakas (16', 16'') su šarnyrinėmis jungtimis (4.1', 4.1'') b e s i s k i r i a n t i t u o, kad

klinikinė okliuzinė šakutė (7), skirta biometrinių veido parametrų matavimui, apima rėmą (7.5), kuris apima

registro (3) laikiklį (7.4),

veido centro liniuotę (7.9), išilgai sutampančią su sagitaline plokštuma (SP) ir esančia joje;

veido kairio šono ir veido dešinio šono biometrinių parametrų matavimui skirtas kairio šono liniuotę (7.1') ir dešinio šono liniuotę (7.1'');

kairią rėmo (7.5) atšaką (7.5') ir dešinę rėmo (7.5) atšaką (7.5'');

kur minėtos kairė ir dešinė atšakos (7.5', 7.5'') yra suformuotos taip, kad būtų iš esmės toje pačioje plokštumoje kaip ir registro laikiklis (7.4), o jose esantys liniuočių fiksavimo elementai (7.2', 7.2'') būtų atitolę nuo veido centro liniuotės (7.9), atitinkamai į kairę ir dešinę puses, taip, kad užfiksuotos kairė ir dešinė liniuotės (7.1', 7.1''), atliekant matavimus, būtų ties, atitinkamai kairios pusės ir dešinės pusės tragus taškais (T) arba individualiai indentifikuotais rotaciniais taškais (RT);

laboratorinė okliuzinė šakutė (8), skirta montuoti artikuliatoriuje (4, 4', 17), apima rėmą (8.14), kuris apima

registro laikiklį (8.7);

sagitalinės briaunos (8.3', 8.3''), kurios yra skirtos pozicionuoti laboratorinę okliuzinę šakutę (8) ant artikulatoriaus (4, 4', 17) reguliuojamo staliuko (10) taip, kad minėtos briaunos būtų lygiagrečiai reguliuojamo staliuko atitinkamoms laboratorinės okliuzinės šakutės judėjimo nukreipimo briaunoms (10.1', 10.1'') ir lygiagrečios joms;

kairę atšaką (8.4') ir dešinę atšaką (8.4''), skirtas atitinkamai kairės liniuotės (8.1') ir dešinės liniuotės (8.1'') tvirtinimui, kur minėtos atšakos (8.4', 8.4'') tęsiasi nuo registro laikiklio (8.7) taip, kad tarp minėtų atšakų pirmų dalių (8.8', 8.8'') būtų tarpas (8.5);

kur minėtos pirmos dalys (8.8', 8.8'') tęsiasi nuo registro laikiklio (8.7) iki antrų dalių (8.9', 8.9''), kurios tęsiasi viena kitai priešingomis kryptimis;

kur minėtos kairė ir dešinė atšakos (8.4', 8.4'') yra suformuotos taip, kad būtų iš esmės toje pačioje plokštumoje kaip ir okliuzinė plokštuma (8.2), o jose esantys liniuočių fiksavimo elementai (8.6', 8.6'') būtų atitolę nuo registro laikiklio centro linijos (8.10), atitinkamai į kairę ir dešinę puses, taip, kad užfiksuotos kairė ir dešinė liniuotės būtų ties artikulatoriaus (4, 4', 17) rotacinės ašies (RA) atitinkamai kairės pusės ir dešinės pusės galais;

artikulatoriaus (4, 4', 17) laboratorinės okliuzinės šakutės (8) pozicionavimo artikuloriuje (4, 4', 17) reguliuojamas staliukas (10) apima

pagrindą (10.2), skirtą sujungimui su artikulatoriaus (4, 4', 17) laikikliu (4.2');

staliuko viršų (10.3), skirtą laboratorinės okliuzinės šakutės pozicionavimui ant jo ir tarp jo sagitalinių briaunų (10.1', 10.1'');

staliuko viršaus (10.3) kėlimo mechanizmą (KM), kuris apima staliuko (10) kairėje (KR) ir dešinėje (DS) pusėje simetriškai išdėstytus pantografus (P', P'');

kur laboratorinės okliuzinės šakutės (8) tarpas (8.5) tarp kairės atšakos (8.4') ir dešinės atšakos (8.4'') yra suformuotas taip, kad laboratorinė okliuzinė šakutė (8) galėtų būti judinama santykinai artikulatoriaus štiftui (4.3), artikulatoriaus staliuko (10) pagalba, visomis staliuko reguliavimo kryptimis;

kur lygiagrečiai artikulatoriaus (4, 4', 17) štiftui (4.3) skirtam tarpui (8.5), laboratorinė šakutė papildomai apima vieną tuščią sritį (8.5') kitoje kairės atšakos (8.4') pirmos dalies (8.8') pusėje, santykinai artikulatoriaus štiftui (4.3) skirtam tarpui (8.5), ir vieną tuščią sritį (8.5'') kitoje dešinės atšakos (8.4'') pirmos dalies (8.8'') pusėje, santykinai artikulatoriaus štiftui (4.3) skirtam tarpui (8.5'').

2. Sistema pagal 1 punktą kur artikulatoriaus (4', 17) viena šaka (16'') yra šarnyrinė dalis (17.1) ir yra sujungta su artikulatoriaus apatine dalimi (17.3) atjungiamai per keičiamą individualią jungtį (18), o kita šaka (16') yra sujungta

neatjungiamai, kur individuali jungtis (18) apima

jungties užpildą (18.3), skirtą sąveikai su artikulatoriaus (4', 17) šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) fiksatoriais (17.2) jų nejudamam sujungimui, ir rėmą (18.1), skirtą prilaikyti užpildo dalį (18.3) ir neleisti judėti šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) atžvilgiu ir taip pat apriboti šarnyrinės dalies (17.1) ir apatinės dalies (17.3) judėjimą viena kitos atžvilgiu.

3. Viršutinio žandikaulio padėties kaukolėje biometrinių duomenų registravimo būdas apimantis viršutinio žandikaulio padėties matavimus sagitalinės plokštumos ir apatinio žandikaulio smilkininių sąnarių rotacinės ašies (RA) atžvilgiu naudojant priemonę su registro (3) laikikliu, matavimų duomenų perkėlimą į laboratorinį artikuliatorių (4, 4', 17), apimantį apatinę dalį (12.3, 17.3), artikulatoriaus staliuką (10) ir šonines šakas (16', 16'') su šarnyrinėmis jungtimis (4.1', 4.1''), naudojant duomenų perkėlimo priemonę su registro (3) laikikliu, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad

apima

klinikinės okliuzinės šakutės (7), apimančios veido šonų liniuotes (7.1', 7.1''), naudojimą biometriniais duomenims gauti, kur biometrinių duomenų gavimas apima

horizontalų klinikinės okliuzinės šakutės (7) registro (3) laikiklio (7.4) aplikavimą paciento burnoje ir pritvirtintas prie viršutinio žandikaulio (VZ);

veido centro liniuotės (7.9) padėties sutapdinimą su paciento sagitaline plokštuma (SP);

šoninių liniuočių (7.1', 7.1'') įstatymą į klinikinės okliuzinės šakutės (7) šoninių šakų (7.5', 7.5'') fiksavimo priemones (7.2', 7.2'') taip, kad liniuotės (7.1', 7.1'') sutaptų su tragus (T) arba išoriškai išmatuotomis statistinėmis rotacinių ašių vietomis (RT);

atstumo matavimą nuo vienos ir kitos šoninių liniuočių (7.1', 7.1'') pirmo taško (13.1', 13.1'') iki antro taško (13.2', 13.2'') pagal horizontalias šoninių liniuočių (7.1', 7.1'') skales, kur

pirmas taškas (13.1', 13.1'') yra registruojamas abiejose šoninėse liniuotėse (7.1', 7.1''), ties vienos ir kitos veido pusės, ties kuriomis yra pozicionuojamos minėtos šoninės liniuotės, tragus (T) tašku arba išoriškai išmatuotomis statistinėmis rotacinių ašių vietomis (RT),

antras taškas (13.2', 13.2"), abiejų šoninių liniuočių atžvilgiu, yra ties kiekvienos šoninės liniuotės (7.1', 7.1") pirmos dalies (7.6', 7.6") ir antros dalies (7.8', 7.8") sujungimu;

atstumo matavimą nuo antro taško (13.2', 13.2") iki trečio taško (13.3', 13.3"), pagal šoninių liniuočių (7.6) skalę, vertikalioje liniuotės padėtyje, kur

trečias taškas (13.3', 13.3") sutampa su klinikinės okliuzinės šakutės (7) šoninių liniuočių laikiklių (7.2', 7.2") viršutiniu paviršiumi t.y. paviršiumi, pro kurį į laikiklius įsistato šoninės liniuotės;

silikoninio registro (3) nuėmimą nuo klinikinės okliuzinės šakutės (7) registro laikiklio (7.4) ir tvirtinimą prie laboratorinės okliuzinės šakutės (8) registro laikiklio (8.7);

ir

laboratorinės okliuzinės šakutės (8), apimančios šonų liniuotes (8.1', 8.1"), naudojimą biometriniais duomenimis perkelti į artikuliatorių (4, 4', 17), kur biometrinių duomenų perkėlimas apima

laboratorinės okliuzinės šakutės (8) pozicionavimą ant artikulioriaus (4, 4', 17) stalelio (10) taip, kad artikulioriaus štiftas (4.3) atsidurtų tarpe tarp laboratorinės okliuzinės šakutės (8) šoninių atšakų (8.4', 8.4") pirmų dalių (8.8', 8.8"), apimančių laboratorinės okliuzinės šakutės (8) abiejų šoninių liniuočių (8.1', 8.1") atitinkamai pirmo (13.1"', 13.1'"), antro (13.2"', 13.2'"), ir trečio (13.3"', 13.3'") taškų padėtį atitinkamų atšakų (8.4', 8.4") ir vienas kito atžvilgiu pagal klinikinės okliuzinės šakutės (7) išmatuotus parametrus nuo pirmo taško (13.1', 13.1") iki antro taško (13.2', 13.2") horizontaliai ir nuo antro taško (13.2', 13.2") iki trečio taško (13.3', 13.3") vertikalčiai, nustatymą;

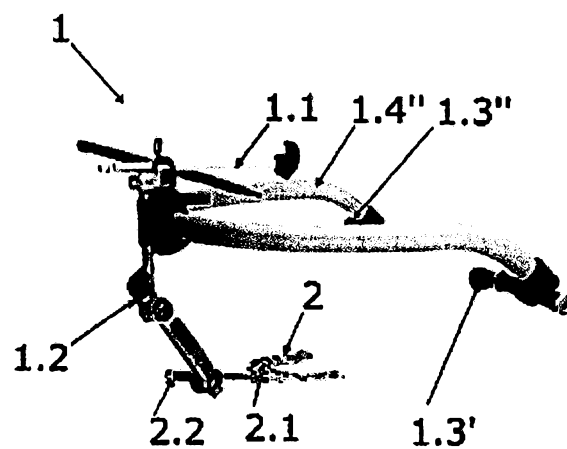
viršutinio žandikaulio modelio (VZM) uždėjimą ant laboratorinės okliuzinės šakutės (8) silikoninio registro (3);

klinikinės okliuzinės šakutės (7) išmatuoto atstumo atkartojimą laboratorinės okliuzinės šakutės (8) šoninių liniuočių (8.1', 8.1") skalėse.

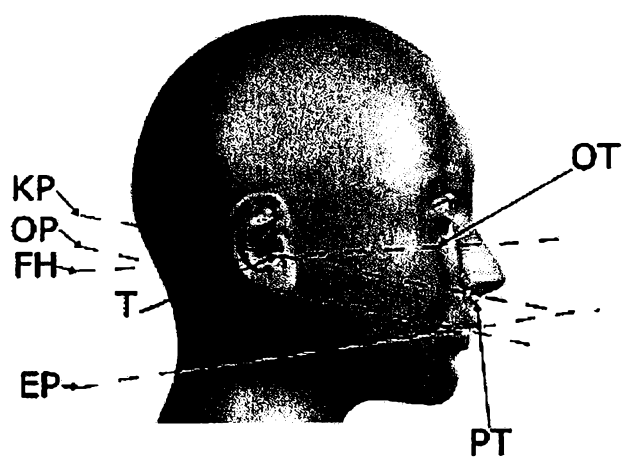
4. Būdas pagal 3 punktą papildomai apima vienos artikulioriaus (4', 17) šakos (16") padėties modifikavimą kitos artikulioriaus šakos (16') atžvilgiu.

5. Būdas pagal 3 arba 4 punktą, naudojant sistemą pagal bet kurį vieną iš 1-2

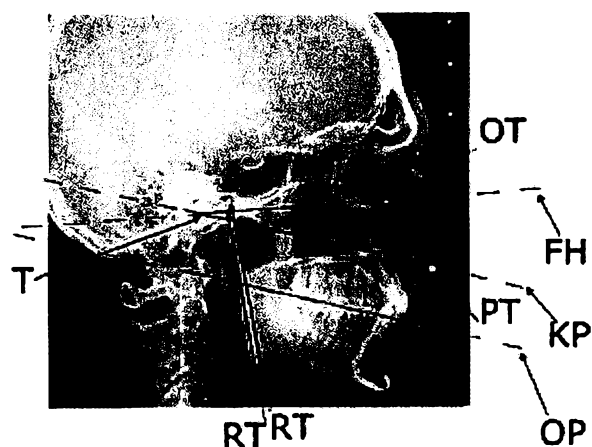
punktų, kur viršutinio žandikaulio padėties kaukolėje biometrinių duomenų registravimo būdas yra atliekamas virtualioje aplinkoje.



1 pav.

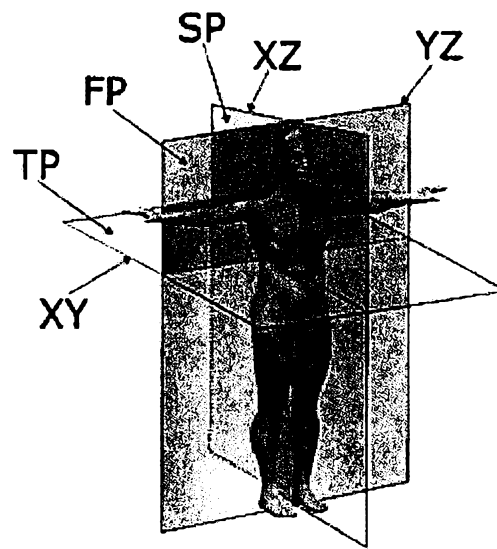


2a pav.

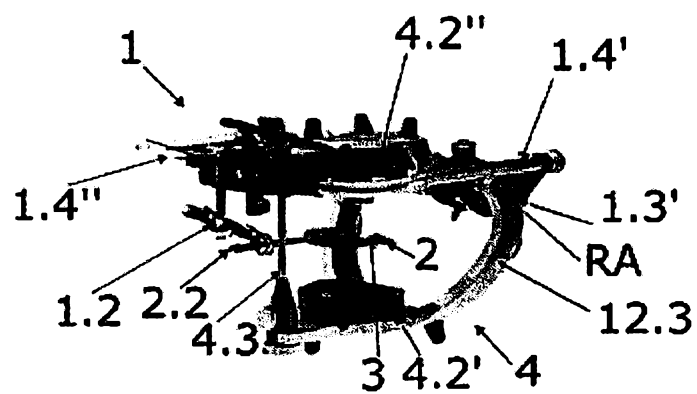


RTRT

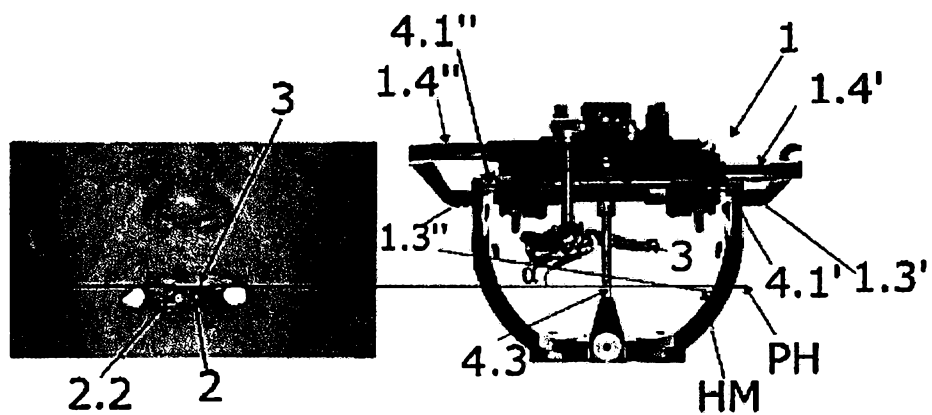
2b pav.



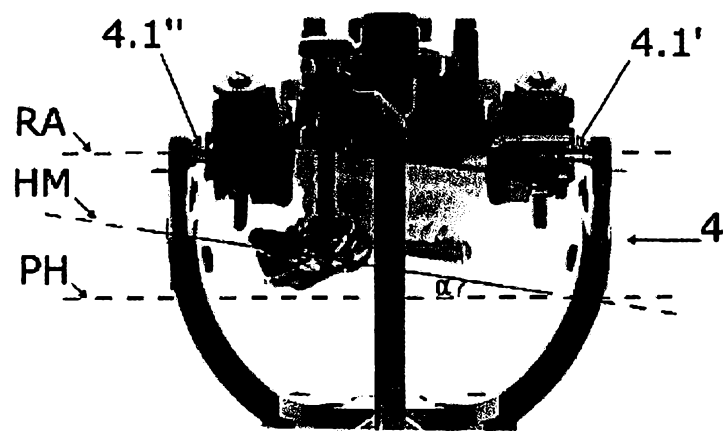
3 pav.



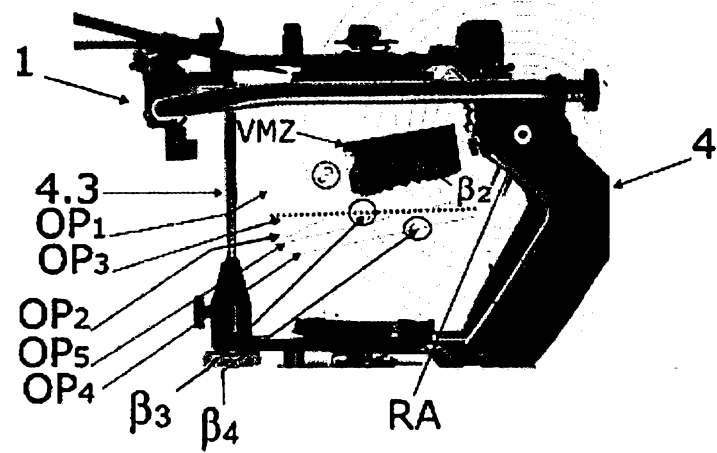
4 pav.



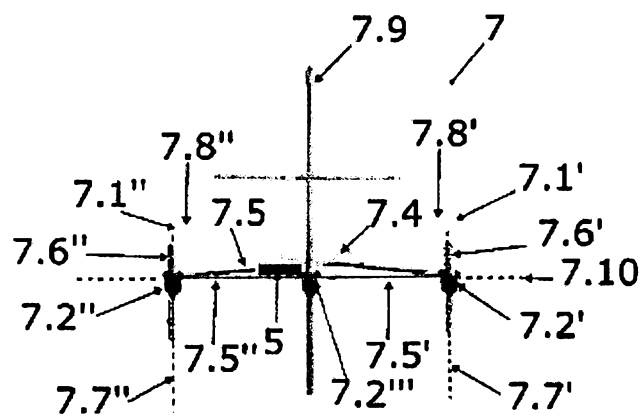
5a pav.



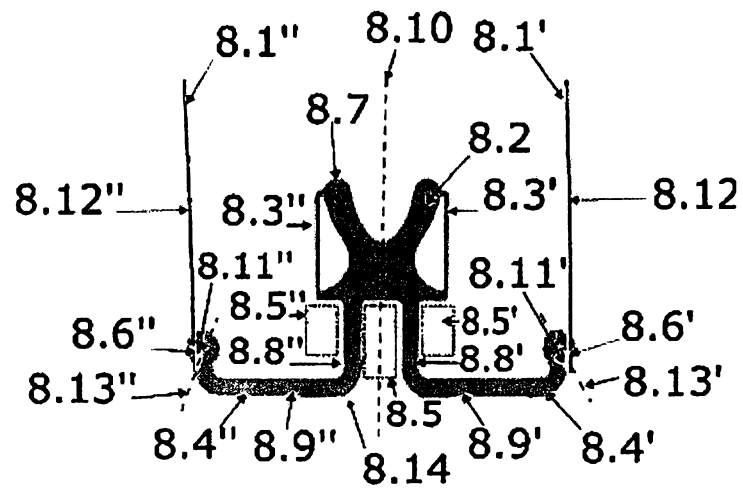
5b pav.



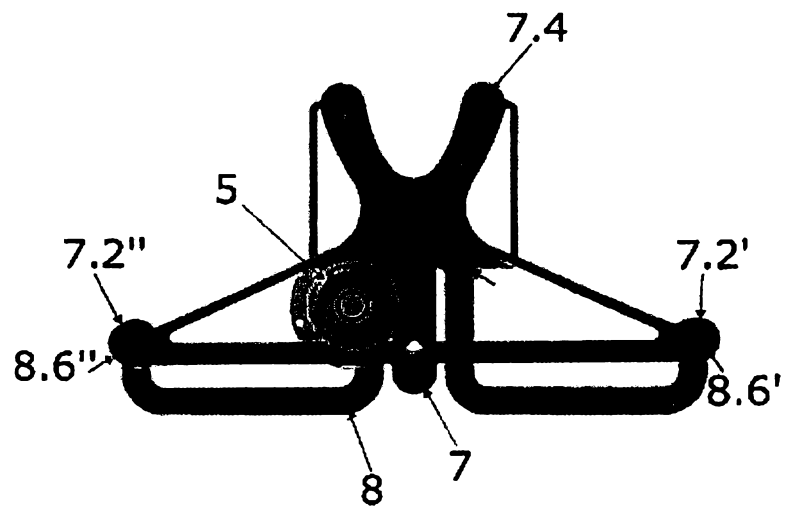
6 pav.



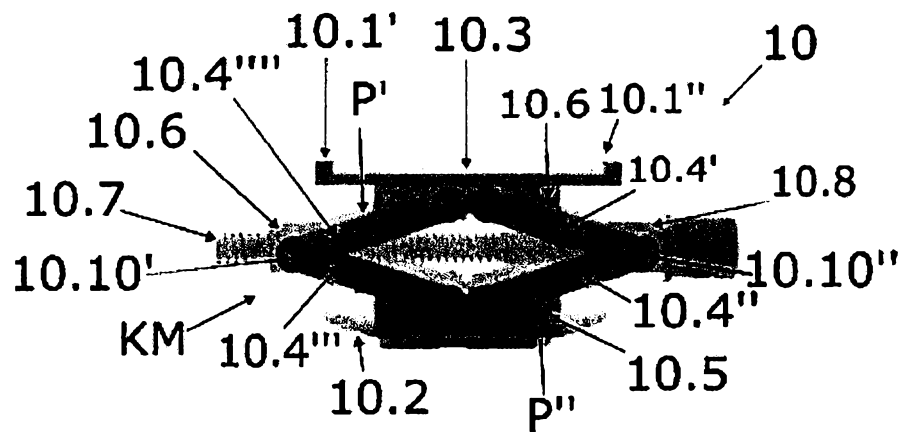
7 pav.



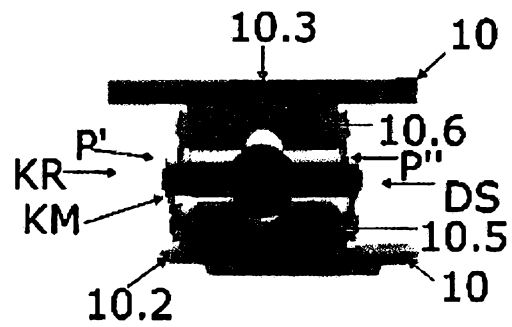
8 pav.



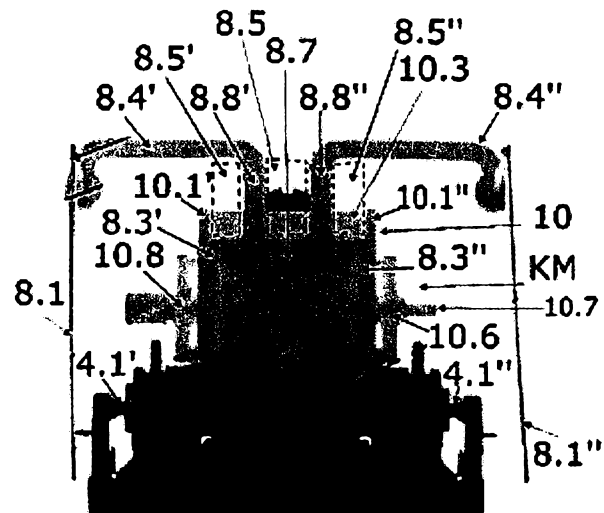
9 pav.



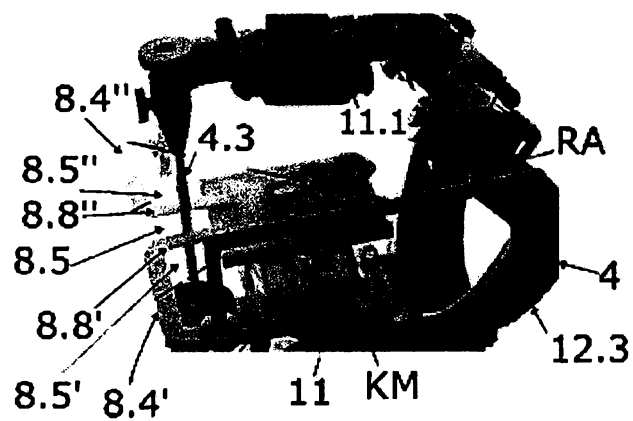
10a pav.



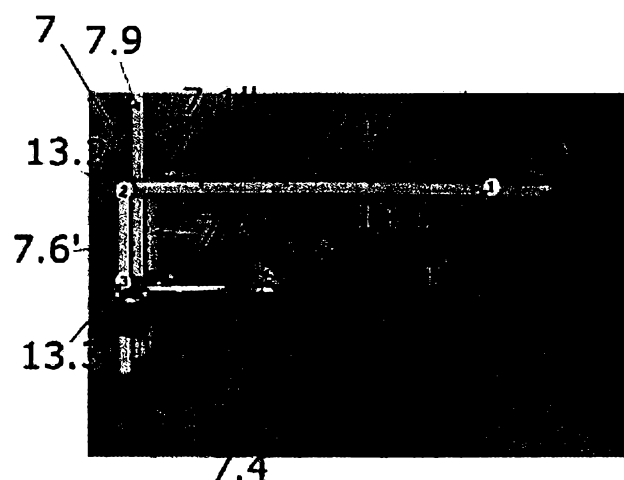
10b pav.



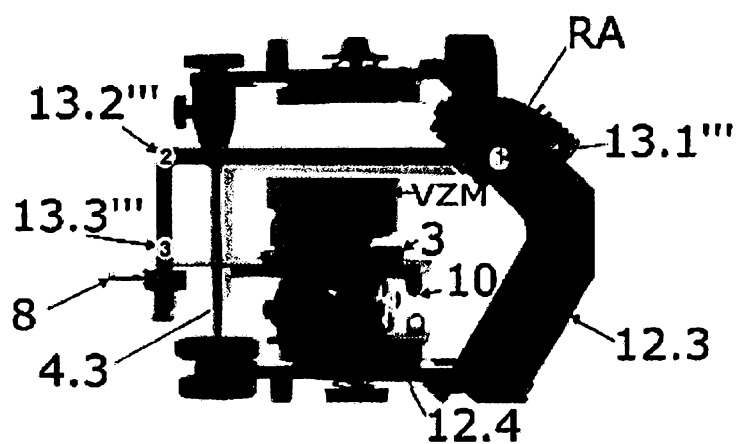
10c pav.



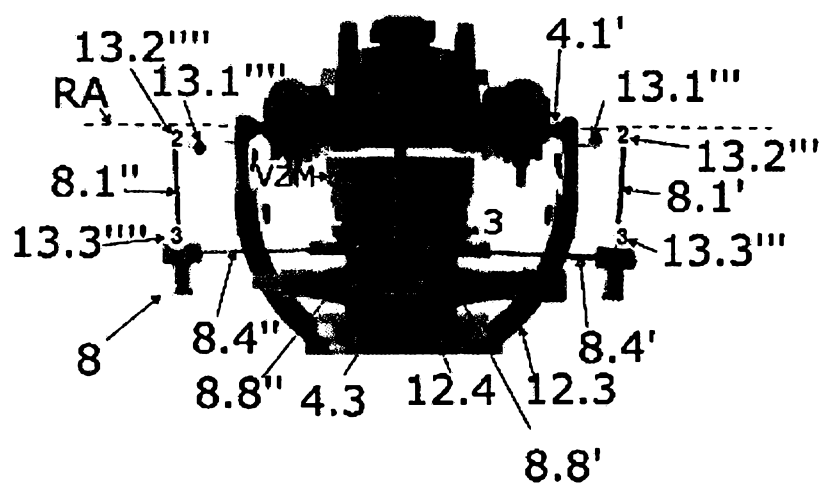
11 pav.



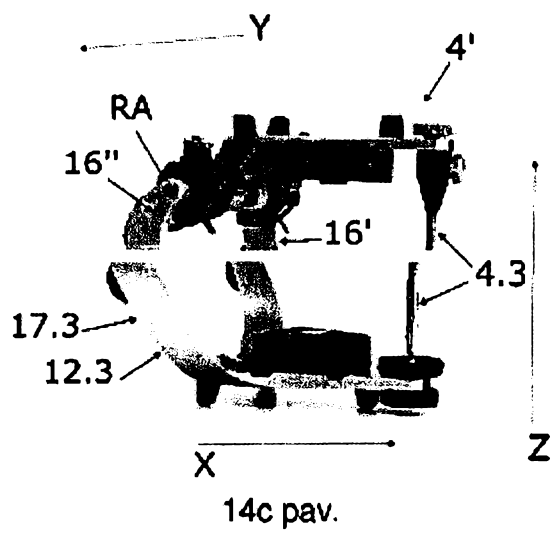
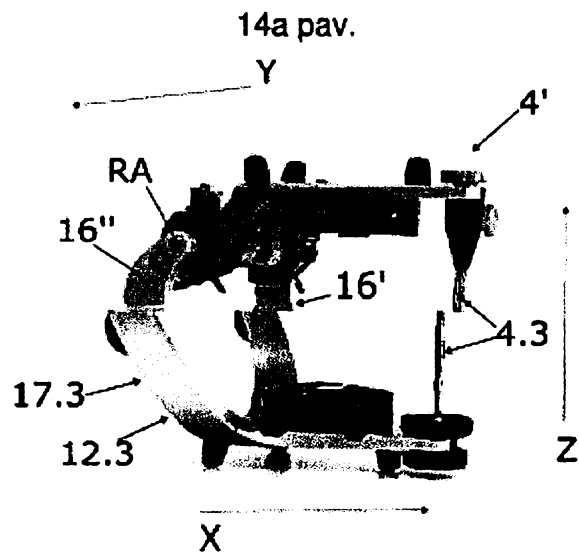
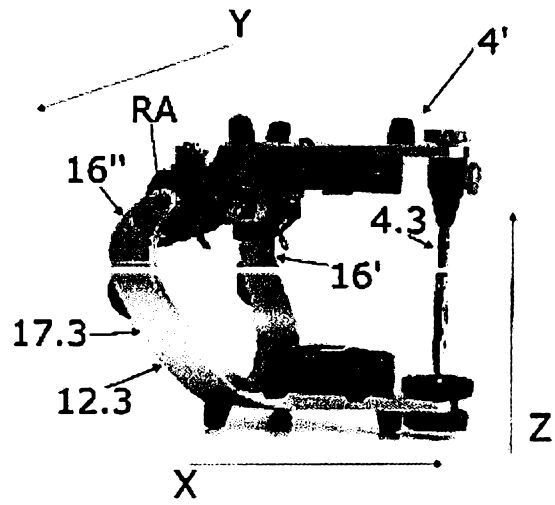
12 pav.

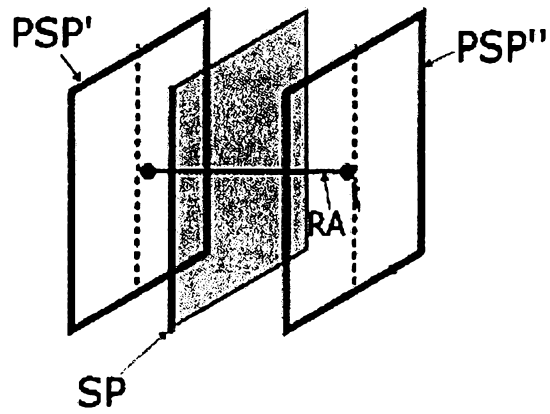


13a pav.

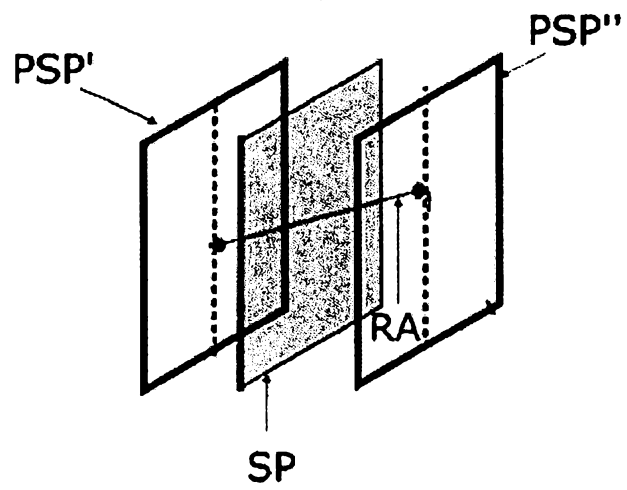


13b pav.

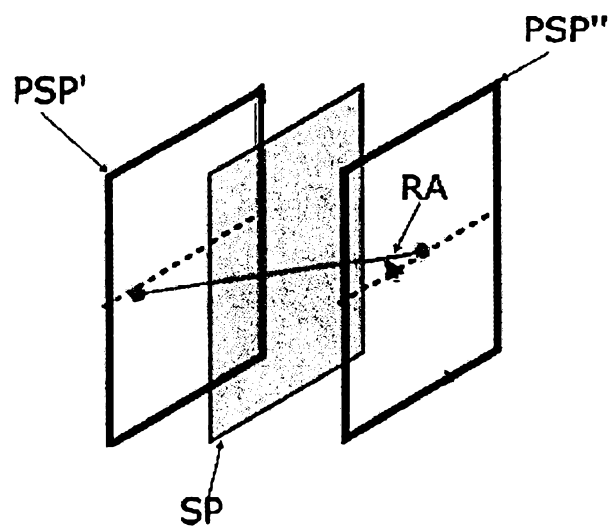




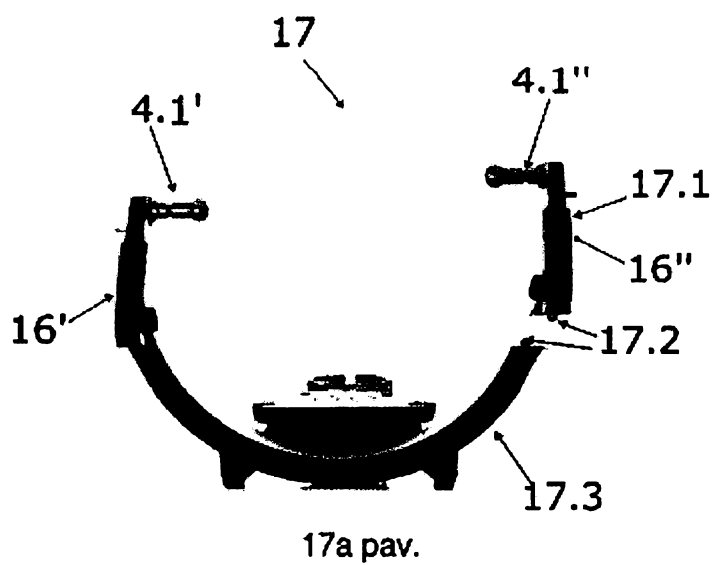
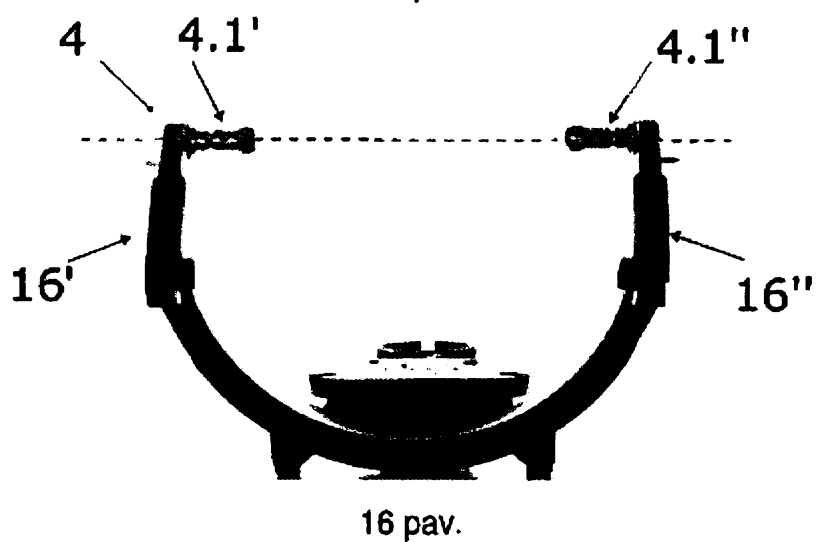
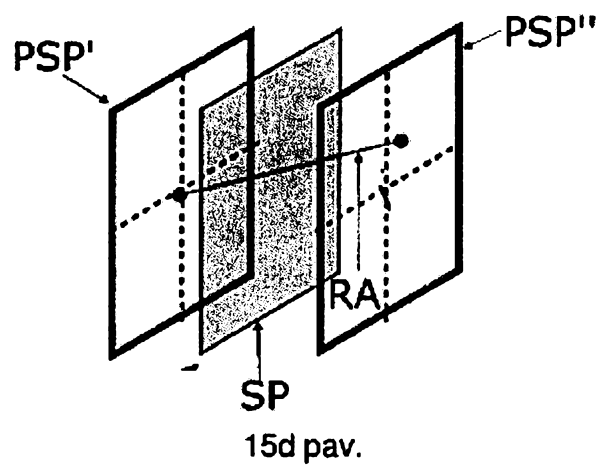
15a pav.

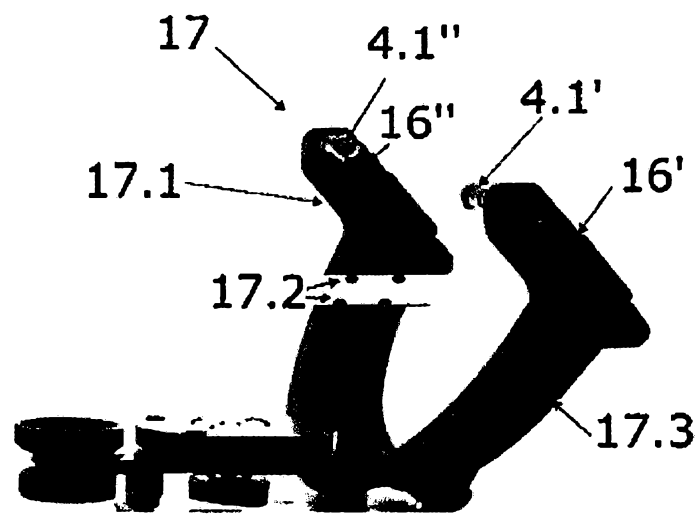


15b pav.

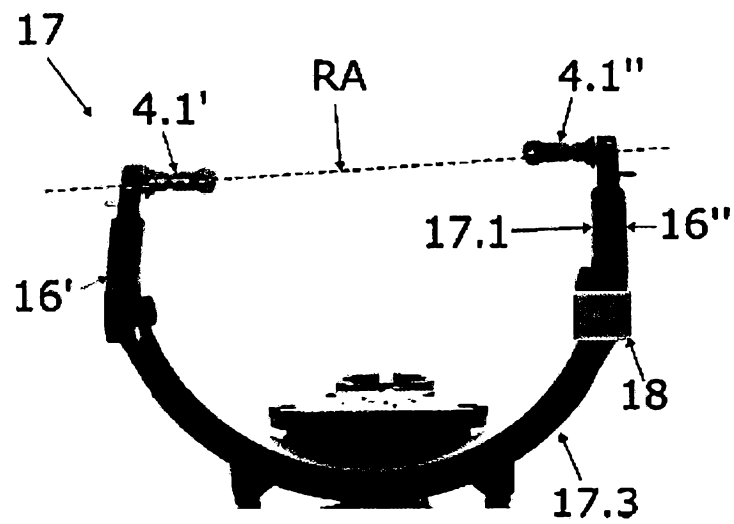


15c pav.

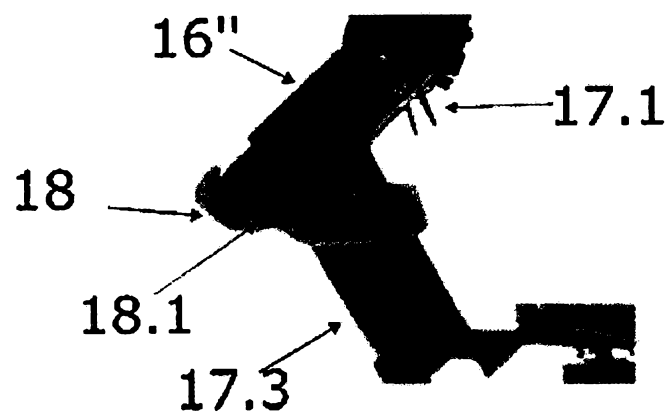




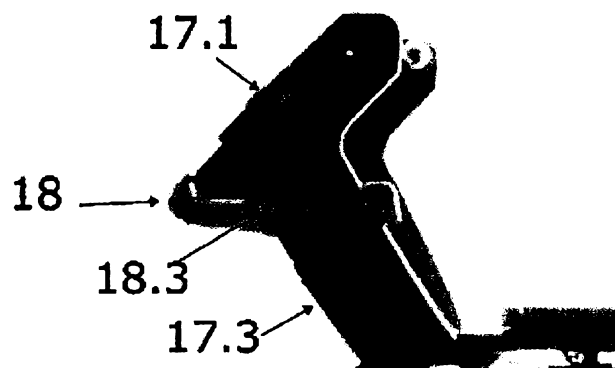
17b pav.



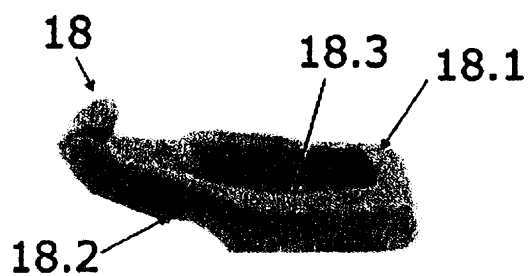
18a pav.



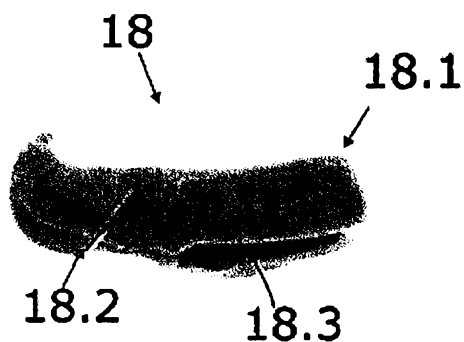
18b pav.



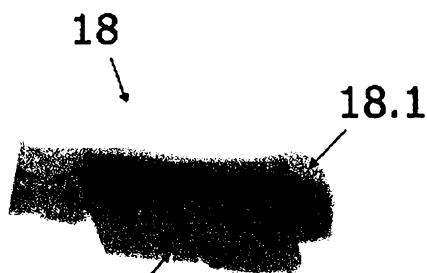
18c pav.



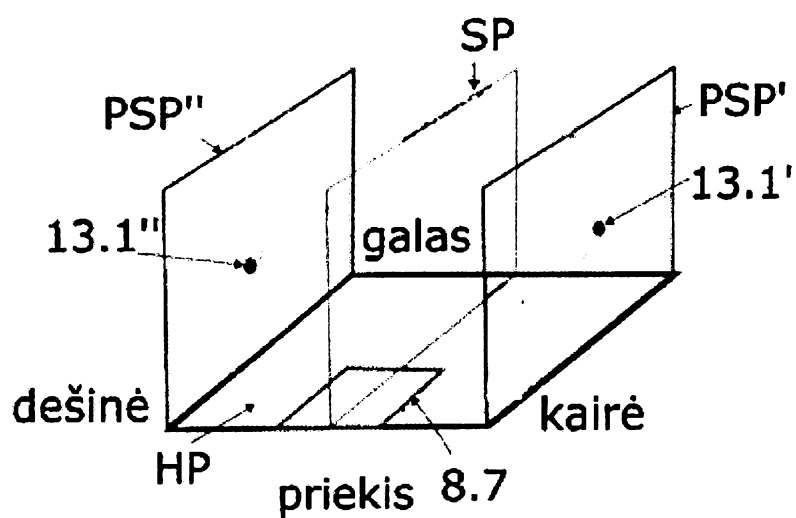
19a pav.



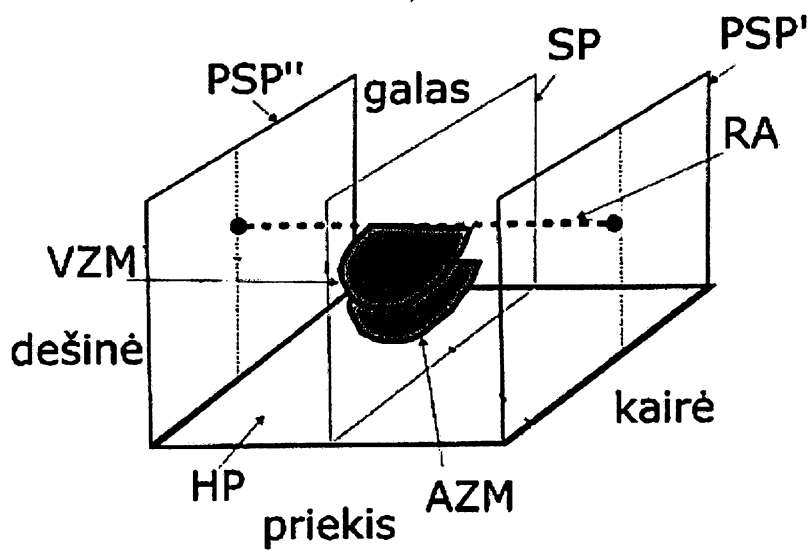
19b pav.



19c pav.



20a pav.



20b pav.