(19) LIETUVOS RESPUBLIKA
VALSTYBINIS PATENTŲ BIURAS
V P B

(10) **LT 6046 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **6046**

(51) Int. Cl. (2014.01): **G02B 7/00**

(21) Paraiškos numeris: **2012 095**

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 10 22**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 04 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2014 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:

Andrius MELNINKAITIS, LT
Mindaugas ŠČIUKA, LT

(73) Patento savininkas:

UAB „Lidaris“, Šv. Stepono g. 27C-24, LT-01312 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Lina MEŠKAUSKIENĖ, Advokatų kontora Meškauskienė ir Tuzovaitė, A. Mickevičiaus g. 6/Karaimų g. 1, LT-08119 Vilnius, LT

LT 6046 B

(54) Pavadinimas:

Justiruojamų optinių laikiklių pakeitimo įrenginys ir sistema, turinti tokių įrenginių

(57) Referatas:

Elementų apkeitimo optomechaninis prietaisas, kuris turi judančią dalį ir daugelį prie jos pritvirtintų justiruojamų optinių elementų laikiklių (2). Optinio elemento pakrypimas gali būti tiksliai reguliuojamas bent dvejomis erdvinėmis kryptimis. Minėtas prietaisas gali būti lengvai sukamas arba tiesiškai pastumiamas taip, kad iš anksto sujustiruoti optiniai elementai būtų įnešti į lazerio pluošto optinį kelią, taip įgalinant greitą skirtingų optinių komponentų apkeitimą, be būtinybės nuolatos iš naujo tiksliai suderinti sistemą. Išradimas yra ypač tinkamas naudoti daugelio bangos ilgių spinduliuotės lazerinėse sistemose, naudojančiose tą patį optinį kelią arba pluošto liniją, kai skirtingų bangos ilgių sklidimo kryptys gali tarpusavyje skirtis. Judanti dalis gali būti suformuota, kaip sukiko tipo besisukantis prietaisas (1, 12) arba tiesinio postūmio stalas (15).

IŠRADIMO SRITIS

Šis išradimas yra susijęs su optomechaniniais prietaisais arba prietaisais, turinčiais judinamų justiruojamų optinių elementų, skirtų valdyti optinius parametrus, tokius kaip atspindžio koeficientas, pralaidumo koeficientas, intensyvumas arba energijos tankis į paviršiaus ploto vienetą, spalva arba spektras, fazė, poliarizacija arba šviesos sklidimo kryptis. Tiksliau, šis išradimas susijęs su universaliu lazerinio šaltinio spinduliuatės valdymu panaudojant lengvai pakeičiamus ir justiruojamus bet kokio tipo optinius elementus.

TECHNIKOS LYGIS

Lazeriniai šviesos šaltiniai yra dažniausiai naudojami tyrimams ir industriniams taikymams. Norint pasiekti tikslų lazerinės spinduliuatės parametrų valdymą, keletas įvairių optinių prietaisų ar elementų (pvz. lęšių, veidrodžių, poliarizatorių) turi būti naudojami ir apkeičiami tarpusavyje. Paprastai tokie prietaisai ir elementai yra talpinami optiniame kelyje ir tiksliai išstatami krentančios lazerio spinduliuatės pluošto atžvilqlu,: kitu atveju, netikslus išstatymas, gali turėti neigiamos ita kos sistemos optiniam suderinimui, proceso atkartojamumui arba sukelti žalos.

Dėl aukštų reikalavimų, keliamų tikslumui, optinio suderinimo procesas paprastai atima daug laiko. Todėl periodinis optinio kelio perkonfigūravimas, keičiant arba perreguliuojant jo komponentus, sumažina lazerinės sistemos darbini laiką.

Specialūs laikikliai yra reikalingi optinių elementų pozicionavimui tam tikroje vietoje ir jų padėties keitimui erdvėje. Optinėse schemose ne visus laikiklius lengva pakeisti ir justiruoti, tai dar labiau apsunkina optinės schemos derinimo procesą.

Laikikliai, talpinantys kelis optinius elementus ir pritaikyti greitam jų apkeitimui, yra naudojami siekiant supaprastinti optinės sistemos perkonfigūravimą.

PCT patentinė paraiška nr. JP 11194259 publikuota 1999-07-21 aprašo būdą, kaip pakreipti nepriklausomą optinį elementą nepriklausomu kampu. Pateikiamas pakreipimo mechanizmas, skirtas optinio elemento pakreipimui, kur šis elementas yra parenkamas ir patalpinamas] optinę ašį, ir derinamas šios ašies atžvilgiu. Daugelis filtrų, tokių kaip optiniai elementai, yra išdėstyti ant sukiko iš esmės apskritimu, kur apskritimo centras sutampa su sukiko ašimi. Filtras, parenkamas ir patalpinamas optinėje ašyje greta kitų filtrų, yra įstatomas taip, kad jis

galėtų būti pakreipiamas optinės ašies atžvilgiu, panaudojant pakreipimo mechanizmą. Konkrečiai, filtrą laiko korpusas. Pora išsikišusių atraminių ašių yra skirta rėmeliui. Atraminės ašys filtrą laiko taip, kad jis galėtų lengvai suktis. Atraminės ašys yra nukreiptos tangentine kryptimi apskritimo, kurio centras sutampa su sukiko sukimosi ašimi, ir filtras sukasi kartu su atraminėmis ašimis, judėdamas ta pačia tangentine kryptimi kaip ir centras. Taigi, jis gali būti pakreipiamas optinės ašies atžvilgiu. Iki nustatyto kampo filtrą sukantis sukimo mechanizmas, kurio atraminės ašys atitinka centrą, yra irengtas kaip pakreipimo mechanizmas.

JAV patentas nr. US5684624, publikuotas 1997-11-04 aprašo apkeitimo prietaisą, kuris turi daugelį centruojamų priėmimo žiedų, įterptų į slydimo guolį, ir skirtų optiniams komponentams. Spyruoklinis elementas, turintis daugelį liežuvėlių, išsišakojančių išilgine kryptimi, yra įrenqtas taip, kad kiekvienu atveju iš eilės einančios gretimų liežuvėlių pusės remiasi į priėmimo žiedo kraštą, prispaudžiant spyruoklėmis.

Ankstesni išradimai aprašo sprendimus, kur besisukantys sukikai yra naudojami kaip apkeitimo prietaisai, skirti specifiniams optiniams elementams, siekiant padidinti duotosiosoptinės sistemos lankstumą: ir funkcionalumą. Tačiau' aprašyti sprendimai yra riboti vienam optinio elemento tipui ir dydžiui. Be to, optinių elementų optinės plokštumos nėra tiksliai justiruojamos ir su pakankama eiga, kad patenkintų reikalavimus, keliamus perkonfigūruojamiems optiniams keliams, pavyzdžiui kelių bangos ilgių spinduliuotei iš vieno arba kelių šaltinių, taip pat atvaizdavimo sistemoms. Taipogi, jie yra suprojektuoti taip, kad juos galima išdėstyti tik specifiniuose prietaisuose, tokiuose kaip mikroskopai. Tai labai riboja taikymų galimybes, pavyzdžiui, jie negali būti pritaikomi sudarant perkonfiguruojamą optinį kelią sudėtingoms lazerinėms sistemoms, turinčioms kelių bangos ilgių spinduliuotės šaltinius.

IŠRADIMO ESMĖ

Siekiant panaikinti minėtus trūkumus, šiuo išradimu sukuriamas universalus apkeitimo prietaisas, galintis laikyti, tiksliai justiruoti ir įnešti vieną ar daugiau optinių elementų ar jų justiruojamų kombinacijų i optinį kelią, panaudojant vieną ar daugiau skirtingų bangos ilgių ar poliarizacijų lazerio pluoštus ar kitų šviesos šaltinių spinduliuotę. Minėti optiniai elementai yra įtaisomi optiniuose laikikliuose, kurie turi bent du laisvės laipsnius, t.y. justiruojami ir derinami bent dviejomis kryptimis,

priklausomai nuo kelių šaltinių spinduliuotės parametrų, tokių kaip pluošto sklidimo kryptis, spektras, pluošto struktūra ir forma ir daugelis kitų. Vėliau optinis kelias gali būti sparčiau modifikuojamas norimam bangos ilgiui ar kitiems spinduliuotės parametrams, apkeičiant iš anksto sujustiruotus elementus tarpusavyje, naudojant sukimą arba tiesini perstūmimą. Toks metodas ir prietaisas sutrumpina laiką, reikalingą pakartotiniam optinės sistemos perkonfigūravimui.

Tinkamiausiame igyvendinimo variante, prietaisą sudaro rotorius (1) ir keli justiruojami optiniai laikikliai (2), skirti laikyti individualius optinius elementus. Rotoriaus dalis (1) turi kelis lizdus, skirtus pritvirtinti laikikliams (2). Kiekvieno laikiklio pokrypis yra tiksliai reguliuojamas bent dviejomis erdvinėmis kryptimis dviem tikslaus justiravimo varžtais (4) arba mikropavaromis, išdėstytomis ant rotoriaus (1).

Rotorius yra (1) montuojamas ant ašies (9), kuri leidžia sukimąsi dviejomis kryptimis taip, kad optinių elementų pakeitimas galėtų būti atliekamas arba per indeksuotas padėtis, turinčias padėties fiksavimo elementą (stabdymo priemones), arba nepriklausomas padėtis kontroliuojamas rankiniu būdu arba motorizuotu būdu. Ašis gali būti įtaisyta ant atraminio postamento (10). Rotoriaus sukimas yra atliekamas ranka arba prijungus rotoriaus ašį prie variklio ar kitokios rūšies pavaros.

Keli tokie apkeitimo prietaisai gali būti kombinuojami įvairiomis konfigūracijomis, kad būtų sudaromi dar sudėtingesni optiniai prietaisai, tokie kaip pluošto silpnintuvai, dalikliai, nukreipiančios sistemos ir kiti.

Kitame igyvendinimo variante, optinių elementų apkeitimo metu, tiesinio postūmio veiksmas yra naudojamas įnešti optinį elementą į optinę ašį. Tai pasiekiama panaudojant tiesinio postūmio stalą (15) su platforma(16), skirta vieno ar daugiau rankiniu ar mašininiu būdu justiruojamų laikiklių (2) tvirtinimui. Optiniams laikikliams (2) reikalinga atraminė dalis (17), kuri tiesiogiai tvirtinama prie platformos (16). Prie postūmio stalo papildomai gali būti sumontuotas variklis (18).

Tiek rotorius (1), tiek ir tiesinio poslinkio platforma (16), turi fiksavimo priemones, pritaikytas fiksuoti minėtas judančias dalis (1, 12, 16) stabiliose ir atkartojamose padėtyse. Tačiau tas pats principas gali būti pritaikytas konfigūracijoje, kurioje nenaudojamas fiksavimas pažymėtose padėtyse.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ FIGŪRŲ APRAŠYMAS

Norint geriau suprasti išradimą ir ivertinti jo praktinius pritaikymus, pateikiami

šie aiškinamieji brėžiniai. Brėžiniai pateikiami tik kaip pavyzdžiai ir jokiu būdu neriboja išradimo apimties.

Fig.1 vaizduoja sukamo apkeitimo prietaiso izornetrinį vaizdą.

Fig.2 vaizduoja sukamo apkeitimo prietaiso vaizdą iš šono.

Fig.3 vaizduoja dviejų diskų rotorių turinčios sistemos izornetrinį priekinį vaizdą.

Fig.4 vaizduoja dviejų diskų rotorių turinčios sistemos izornetrinį galinį vaizdą.

Fig.5 vaizduoja dviejų diskų rotorių turinčios sistemos vaizdą iš priekio.

Fig.6 vaizduoja dviejų diskų rotorių turinčios sistemos vaizdą iš galo.

Fig.7 vaizduoja postūmio stalo tipo apkeitimo prietaisą.

TINKAMIAUSIŲ ĮGYVENDINIMO VARIANTŲ DETALUS APRAŠYMAS

Tinkamiausias šio išradimo igyvendinimo variantas yra universalus apkeitimo prietaisas, galintis įnešti vieną ar daugiau optinių elementų į optinį kelią naudojamą vienam ar daugiau skirtingo bangos ilgio lazerio pluoštams. Takiu būdu sukeičiant optinius elementus tarpusavyje galima kompensuoti skirtingomis kryptimis sklindančių pluoštų krypties nesutapimus, gražinant juos į tą patį optinį kelią. Prietaisas sudarytas iš judančios dalies, tokios kaip rotorius (1) arba tiesinio poslinkio platforma (16), ir atskirų nepriklausomai reguliuojamų laikiklių (2), skirtų laikyti atskirus optinius elementus, tokius kaip veidrodžiai, pollarizatorlai. Taip pat šis prietaisas tinka ir filtrams veikiantiems, pralaidumo režime, kurių pozicionavimas nevisada reikalauja tikslaus išstatymo, bet tačiau reikėtų vengti paviršiaus atspindžių. Rotorius (1) turi daugiau nei vieną vietą, skirtą laikyti minėtiems laikikliams (2). Kiekvieno laikiklio pokrypis yra tiksliai reguliuojamas dviejomis erdvinėmis kryptimis dviem tikslaus justiravimo varžtais (4), išdėstytais ant rotoriaus (1) arba tarpinėse atraminėse dalyse (17). Laikiklis (2) yra pritaikytas taip, kad remtųsi i tris atraminius taškus (5, 6), iš kurių du yra minėtų tikslaus justiravimo varžtų (4) galiukai (5), trečiasis, tinkamiausiu igyvendinimo atveju, yra stacionarus varžtas (6). Rotorius (1) turi būti įtaisytas ant ašies (9), kuri papildomai gali būti įtaisyta ant reguliuojamo šarnyro (neparodyta brėžiniuose). Rotorius (1) yra sukamas rankiniu būdu arba žingsniniu varikliu. Atitinkamai, tiesinio postūmio platformos (16) atveju, perstūmimas yra atliekamas rankiniu būdu arba žingsniniu varikliu. Įgyvendinimo be žingsninio

variklio (18) atveju abu, rotorius (1) ir tiesinio poslinkio platforma (16), pageidautina, turi fiksavimo priemones, pritaikytas fiksuoti minėtas judančias dalis (1, 16) stabiliose ir atkartojamose padėtyse. Tuo atveju, kai yra įtaisytas žingsninis variklis (18), yra įrengtos ir grįžtamojo ryšio sistemos, skirtos atkartojamam pozicionavimui numatytose padėtyse užtikrinti.

Kitame įgyvendinimo variante, optiniai laikikliai (2) yra prilaikomi arti prie rotoriaus (1, 12) spyruoklėmis (7) arba magnetais (neparodyta- brėžiniuose). Tuo atveju, kai naudojami magnetai, tikslaus justiravimo ir stacionarių varžtų (6) galiukai gali būti magnetiniai. Tuo atveju, kai naudojamos spyruoklės (7), abu spyruoklės galai įrengiami kartu su prilaikymo elementais (14), kurie remiasi į rotoriaus (1, 12) kiaurymių kraštus.

Kitame įgyvendinimo variante, visa rotoriaus konstrukcija yra tvirtinama į reguliuojamo aukščio postą (10), kuris yra tvirtinamas prie pagrindo plokštelės (11).

Kitame įgyvendinimo variante, reguliuojami laikikliai (2) remiasi į mikropavaras, tokias kaip pjezo elementai, mikrožingsniniai varikliai, pneumatiniai arba hidrauliniai elementai arba panašias. Toks tvirtinimo būdas leidžia minėtų laikiklių (2) nuotolinį kampinį justiravimą.

Kitame įgyvendinimo variante, apkeitimo prietaisas turi kelis sukiko tipo rotorius (1, 12), taip sudaroma sistema, kur keli optiniai elementai yra talpinami optiniame kelyje, vienas už kito. Tokio įgyvendinimo varianto pavyzdys galėtų būti lazerio pluošto galios silpnintuvas. Toks prietaisas yra sumontuojamas su tarpusavyje surištų laikiklių diskais (1, 12), kur optiniai laikikliai (2) yra naudojami laikyti plonos plėvelės, Briusterio tipo, dvejopalaužių prizmių ar kitų tipų poliarizatoriams. Antrasis rotoriaus laikiklius tvirtinantis diskas (12) turi centrinę išpjovą (19), skirtą praleisti lazerio pluoštą tam, kad būtų pasiekiami optiniai elementai įtaisyti ant pirmojo rotoriaus (1). Antrasis diskas (12) yra standžiai sujungtas su pirmuoju disku (1) keliomis cilindrinėmis atramomis (13) arba pritvirtintas prie bendros centrinės ašies (9). Vienas ar daugiau poliarizatorių ir arba fazinė plokštelė yra įtaisomi optiniuose laikikliuose (2) tokiomis konfigūracijomis, kurios atitinka skirtingus bangos ilgius ir galios slopinimo lygius taip, kad krentantis lazerio pluoštas būtų slopinamas ir nukreipiamas pageidaujama kryptimi. Tikslus poliarizatorių išdėstymas ir justiravimas yra daug laiko užimanti užduotis, todėl šis išradimas leidžia išvengti rutininio perjustiravimo darbo ir ženkliai sumažina tokio-

eistemos-užimamą vietą, lyginant su sistemomis turinčiomis atskirus silpnintuvus, skirtus skirtingų bangos ilgių spinduliuotei.

Kitame įgyvendinimo variante, slopintuvas turi du justiruojamus suderintus atspindinčius poliarizatorius, išdėstytus kiekvienoje pozicijoje ir fazinę plokštelę. Poliarizatorių poros ir fazinės plokštelės sudaro optinių komponentų rinkinius, skirtus aukšto kontrasto galios silpninimui. Kiekvienas rinkinys yra skirtas tam tikram bangos ilgiui ir veikia išėjime erdviškai atskirdamas skirtingas šviesos poliarizacijas, tam reikalingas tikslus kampinis išdėstymas krentančios šviesos atžvilgiu. Taikymams, tokiems kaip lazerinis medžiagų apdirbimas, optinės pažeidos slenksčio tyrimai, žadinimo-zondavimo spektroskopija, reikalingas skirtingų bangos ilgių panaudojimas tame pačiame optiniame kelyje, kompensuojant skirtingų pluoštų krypties neatitikimus, ir todėl šis išradimas juose būtų pravartus.

Kitame įgyvendinimo variante, perkėlimo mechanizmas yra pakeistas tiesinio postūmio stalu (15). Tiesinio postūmio stalą (15) sudaro judama platforma (16) su optiniais laikikliais (2), pritvirtintais per atraminę detalę (17). Minėto apkeitimo prietaiso automatizavimui gali būti įrengiamas žingsninis variklis (18). Šis igyvendinimo variantas gali būti naudojamas tiek anksčiau, tiek ir toliau paminėtuose taikymuose.

Kitame įgyvendinimo variante, tiesinio postūmio stalo tipo apkeitimo prietaisas yra papildytas bent dar vienu papildomu tiesinio ar sukamojo postūmio stalu (neparodyta brėžiniuose). Minėtas antrasis postūmio stalas leidžia dar vieno optinių komponentų rinkinio apkeitimą, taip gali būti sudaromos sudėtingos sistemos. Šios srities specialistui turėtų būti akivaizdu, kad bet kokia apkeitimo prietaisų galinčių laikyti justiruojamus optinius laikiklius, kombinacija gali būt integruota į sudėtingų konfigūracijų optinius kelius.

Kitame įgyvendinimo variante, minėtas sukamas apkeitimo prietaisas yra pritaikytas laikyti daugelį netiesinių kristalų, kurie naudojami keisti krentančios lazerio spinduliuotės bangos ilgį. Kristalai yra įtaisomi optiniuose laikikliuose (2) ir suderinami dviem tikslaus justiravimo varžtais (4), kad minėtų netiesinių kristalų ašys atitiktų vieną ar daugiau pluoštų ar kitaip būtų pasiektos fazinio sinchronizmo sąlygos. Tikslus netiesinio kristalo išstatymo kampas yra ypač svarbus bangų maišymo ir parametrinio stiprinimo procesams.

Kitame įgyvendinimo variante, apkeitimo prietaisas yra pritaikomas taip, kad galėtų laikyti kelis veidrodžius, skirtus skirtingų bangos ilgių šviesos nukreipimui į vieną darbinę sritį arba nukreipti vienu optiniu keliu ateinančią šviesą i skirtingas darbines sritis. Tai leidžia panaudoti vieną optinį kelią, taip sutaupant vietos ir padidinant sistemos darbinį laiką.

Kitame įgyvendinimo variante, vienas ar daugiau apkeitimo prietaisų yra aprūpinami sistema, sudaryta iš lęšių ir / arba apertūrų ir / arba banginių plokštelių ir / arba fazinių plokštelių ir / arba aksikonų, skirtų šviesos erdviniam filtravimui, pluošto formavimui arba panašiems taikymams. Tai yra svarbu modernių tyrimų taikymams, kur reikalingos skirtingos ir sudėtingos pluoštų profilių rūšys. Taikymų pavyzdžiu galėtų būti optinių sūkurių, kurie naudojami kaip optiniai pincetai, Beselio pluoštų, Airy pluoštų, daugiafokusių pluoštų ir daugelio kitų, generavimas.

Justiruojamų laikiklių (2) forma atitinka optinio komponento dydį ir formą.

Laikiklių (2) skaičius nėra ribotas tol, kol jie visi gali būti sutalpinami ant judančios dalies, t.y. rotoriaus (1, 12) arba platformos (16).

Yra ir daugiau taikymų, kuriems reikalingas tikslus padėties parinkimas ir dažnas optinių elementų pakeitimas, ir šis išradimas gali būti naudojamas atskirai arba kombinacijoje su kitais optiniais prietaisais.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Apkeitimo prietaisas skirtas optinių komponentų apkeitimui, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas apkeitimo prietaisas turi du arba daugiau justiruojamus optinių komponentų laikiklius, pritvirtintus prie bent vienos judančios dalies (1, 12, 16), minėti optiniai laikikliai gali būti justiruojami bent dvejomis kryptimis.

2. Apkeitimo prietaisas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėta bent viena judanti dalis veikia kaip sukamas elementas (1, 12).

3. Apkeitimo prietaisas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėta bent viena judanti dalis veikia kaip tiesinio poslinkio elementas (16).

4. Apkeitimo prietaisas pagal vieną iš nuo 1 iki 2 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas bent vienas besisukantis elementas (1, 12) yra sukiko tipo prietaisas turintis rotorių (1, 12) ir ašį (9).

5. Apkeitimo prietaisas pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rotorius··(1, 12) yra pritaikytas taip, kad būtų sukamas elektriniu varikliu.

6. Apkeitimo prietaisas pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rotorius (1, 12) yra pritaikytas taip, kad būtų sukamas ranka ir turi fiksavimo priemones, skirtas sustabdyti rotorių iš anksto numatytose padėtyse.

7. Apkeitimo prietaisas pagal vieną iš nuo 1 iki 6 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad justiruojami laikikliai (2) yra atremti į judančią dalį (1, 12) ar prie jos pritaisytą adapterį (17), bent trimis atraminėmis dalimis.

8. Apkeitimo prietaisas pagal vieną iš nuo 1 iki 7 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtos atraminės dalys turi bent du tikslaus justiravimo varžtus (4) ir/arba stacionarų varžtą (6).

9. Apkeitimo prietaisas pagal vieną iš nuo 1 iki 7 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtos atraminės dalys turi bent dvi mikropavaras.

10. Apkeitimo prietaisas pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tiesinio postūmio elementas yra platforma (16) įrengta ant tiesinio postūmio stalo (15).

11. Apkeitimo prietaisas pagal vieną iš 1, 3 ar 10 punkto, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas tiesinio poslinkio stalas (15) yra motorizuotas poslinkio stalas.

12. Sistema turinti vieną optinį kelią daugelio bangos ilgių spinduliuotės nuvedimui į darbinę sritį, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtame kelyje yra įrengtas vienas ar daugiau apkeitimo prietaisų pagal vieną iš nuo 1 iki 11 punktų.

13. Sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėta sistema yra pritaikyta veikti kaip optinės galios silpnintuvas arba jo dalis, arba kaip lazerinė medžiagų apdirbimo sistema, arba pluošto formavimo sistema, arba spektroskopinė sistema, arba šviesos sukeltos optinės pažeidos slenksčio testavimo sistemos dalis, arba pluošto nukreipimo sistema, arba pluošto padalinimo sistema.

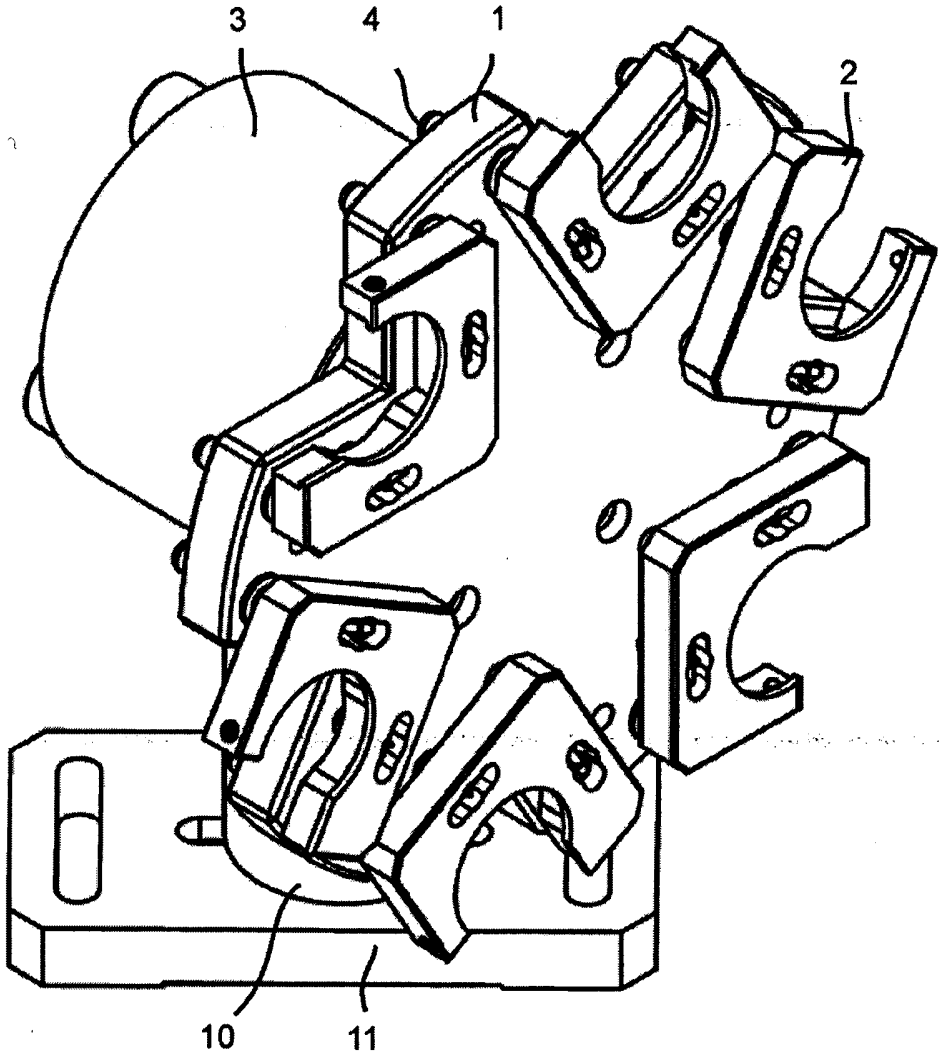

Fig. 1.

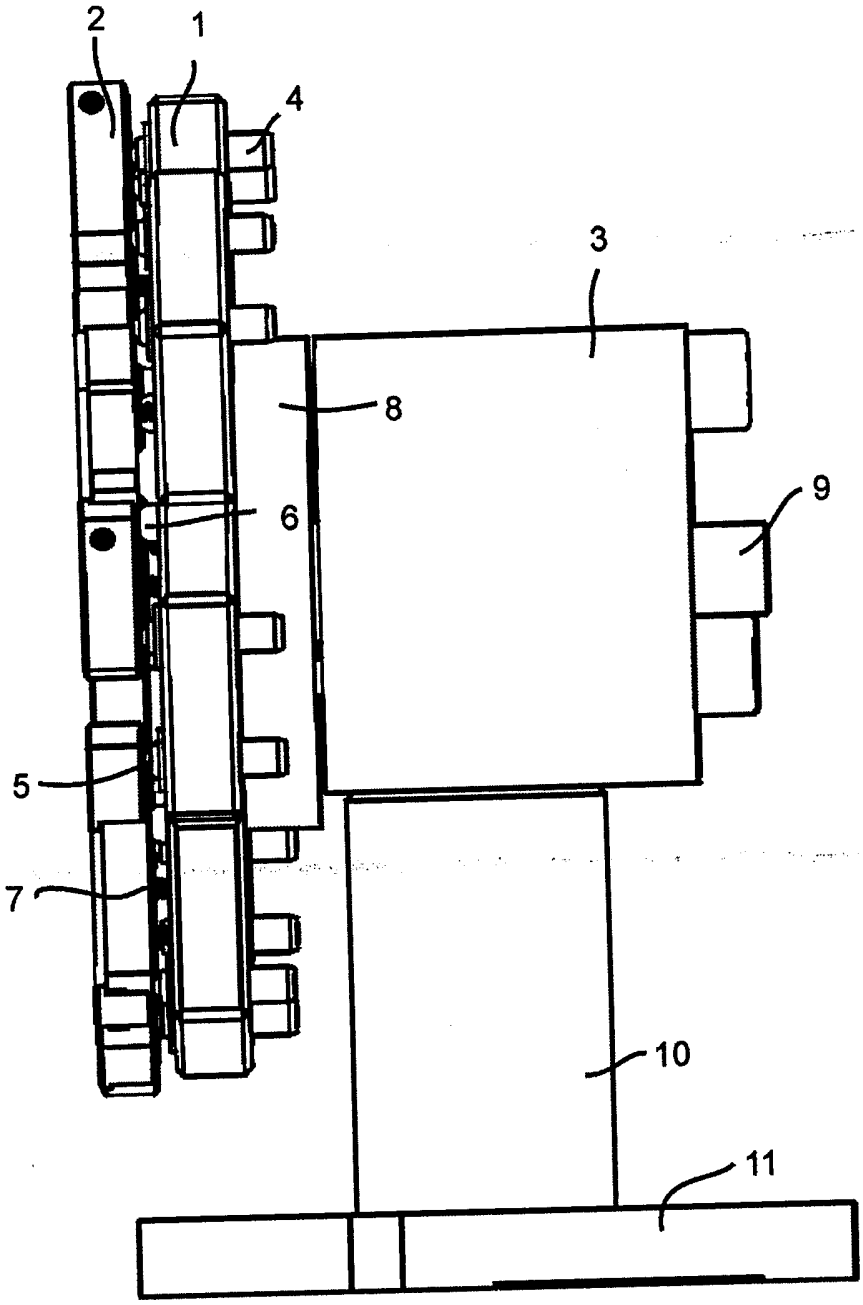

Fig. 2.

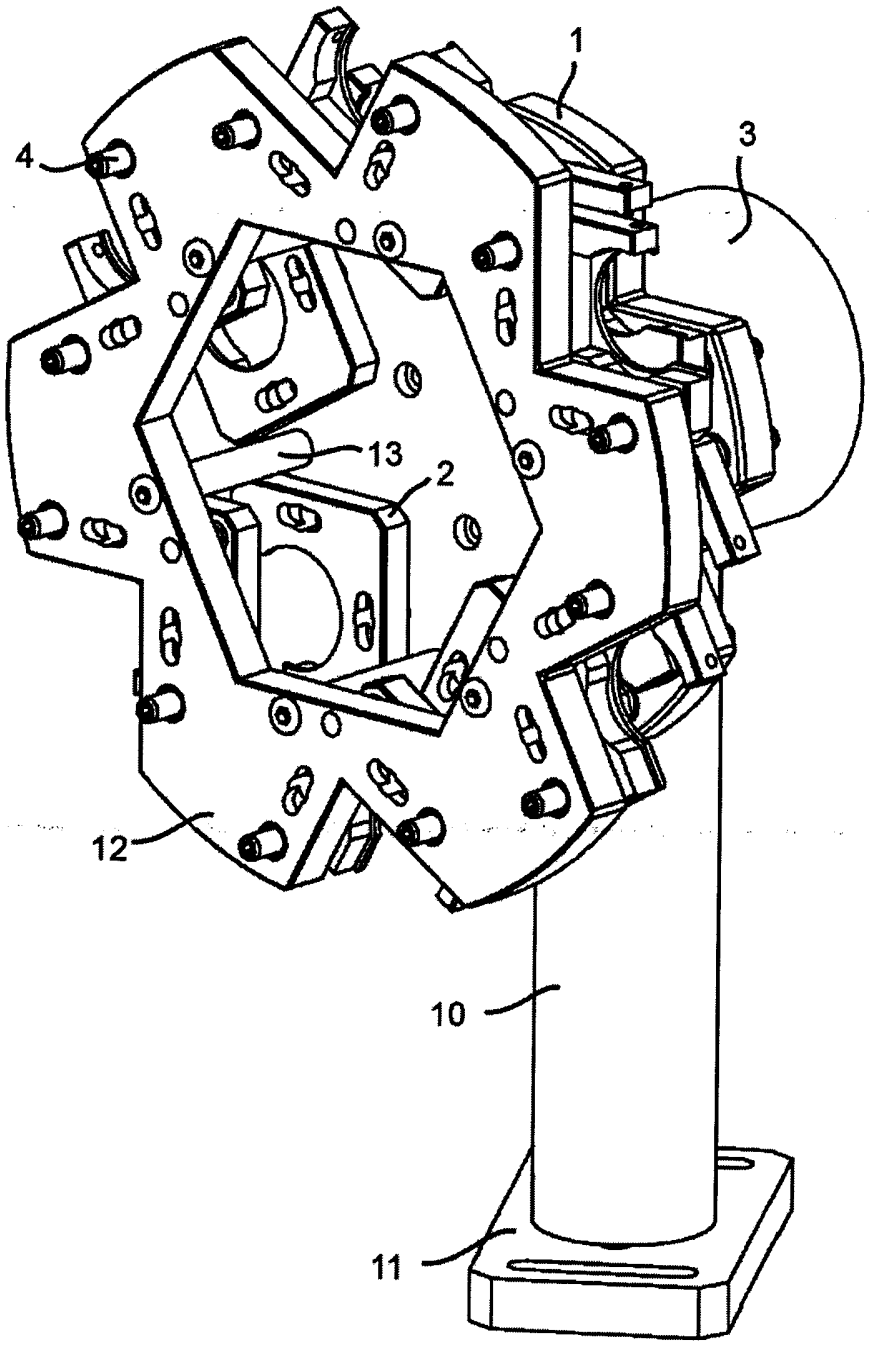

Fig. 3.

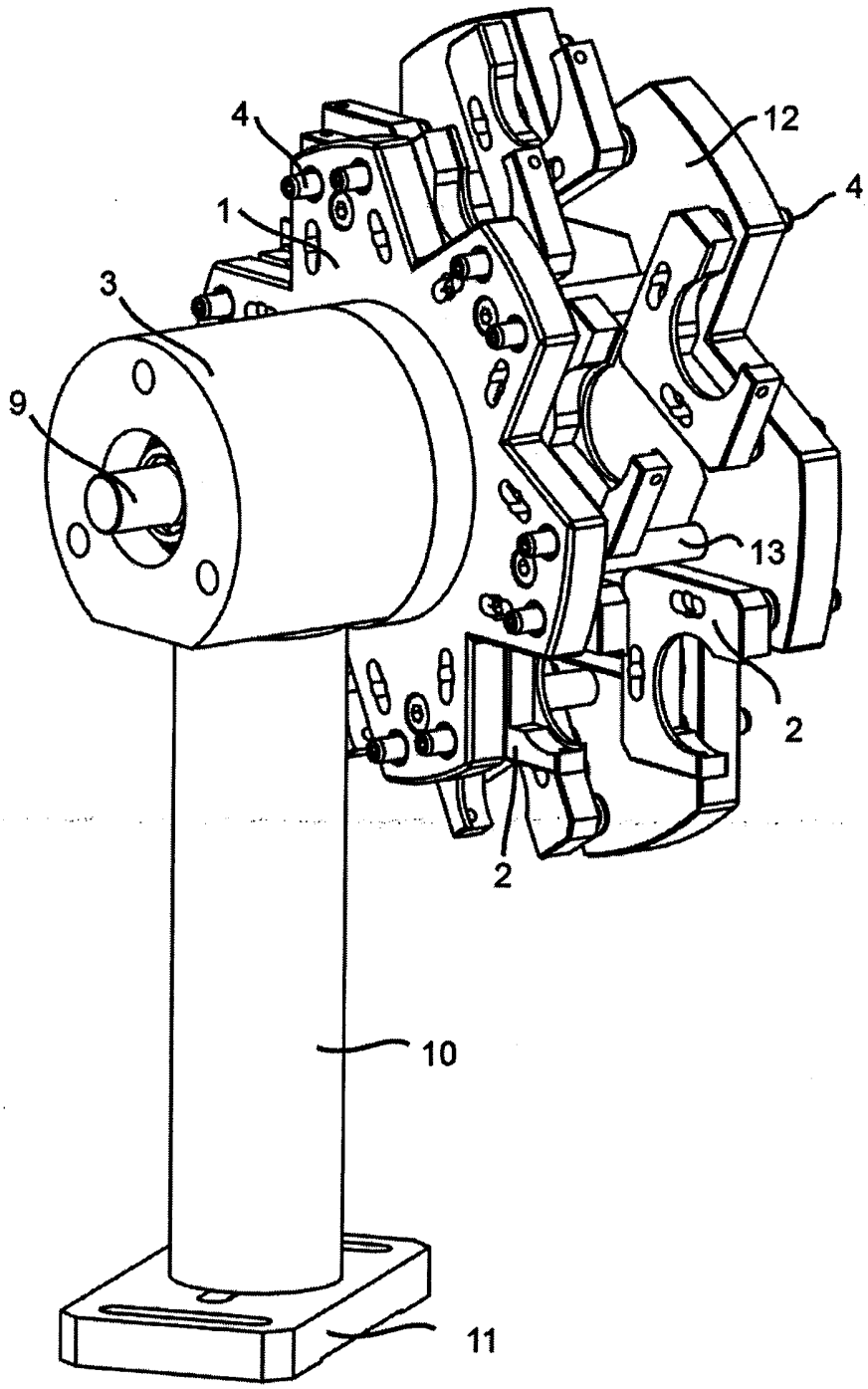

Fig. 4.

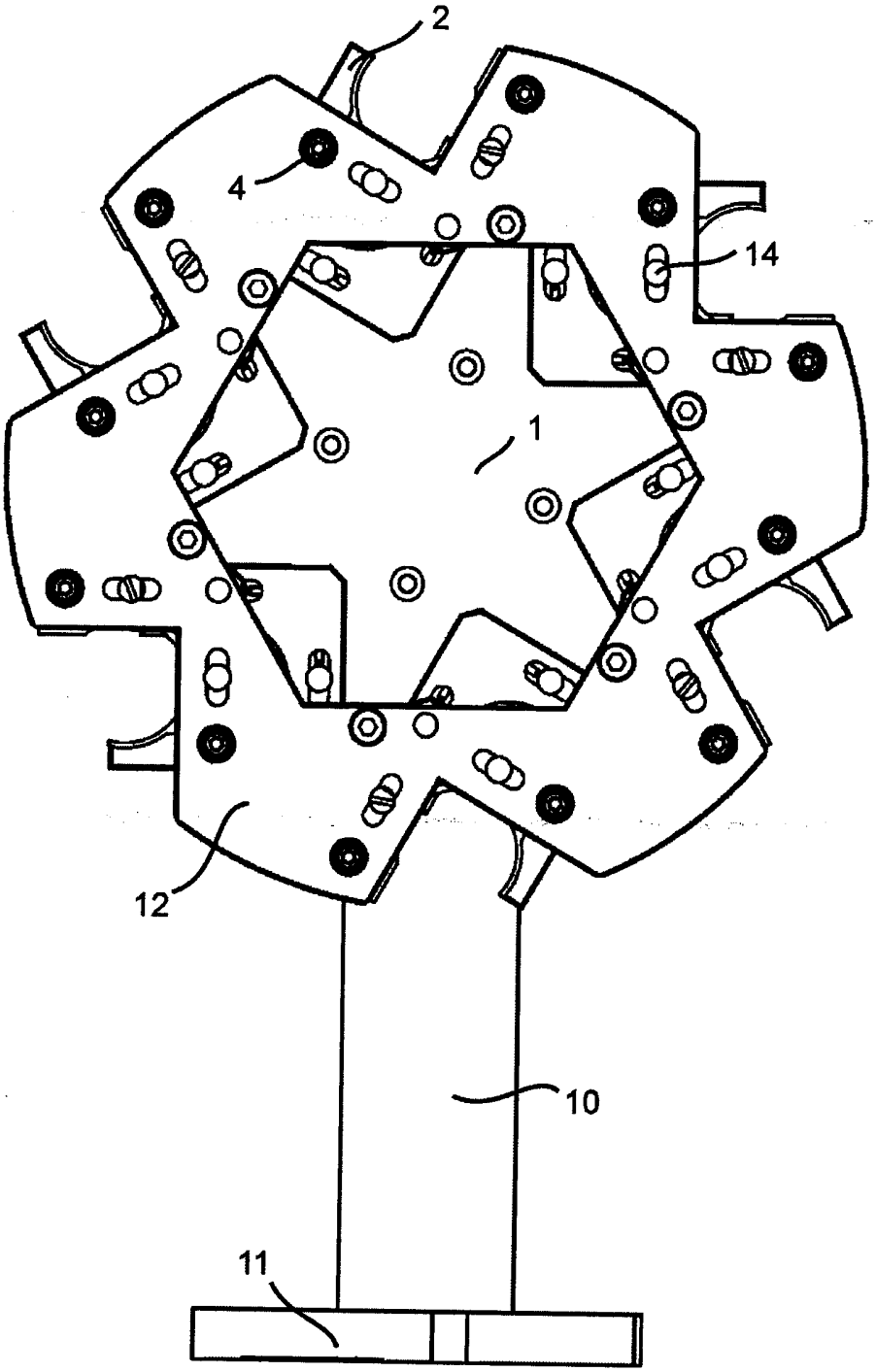

Fig. 5.

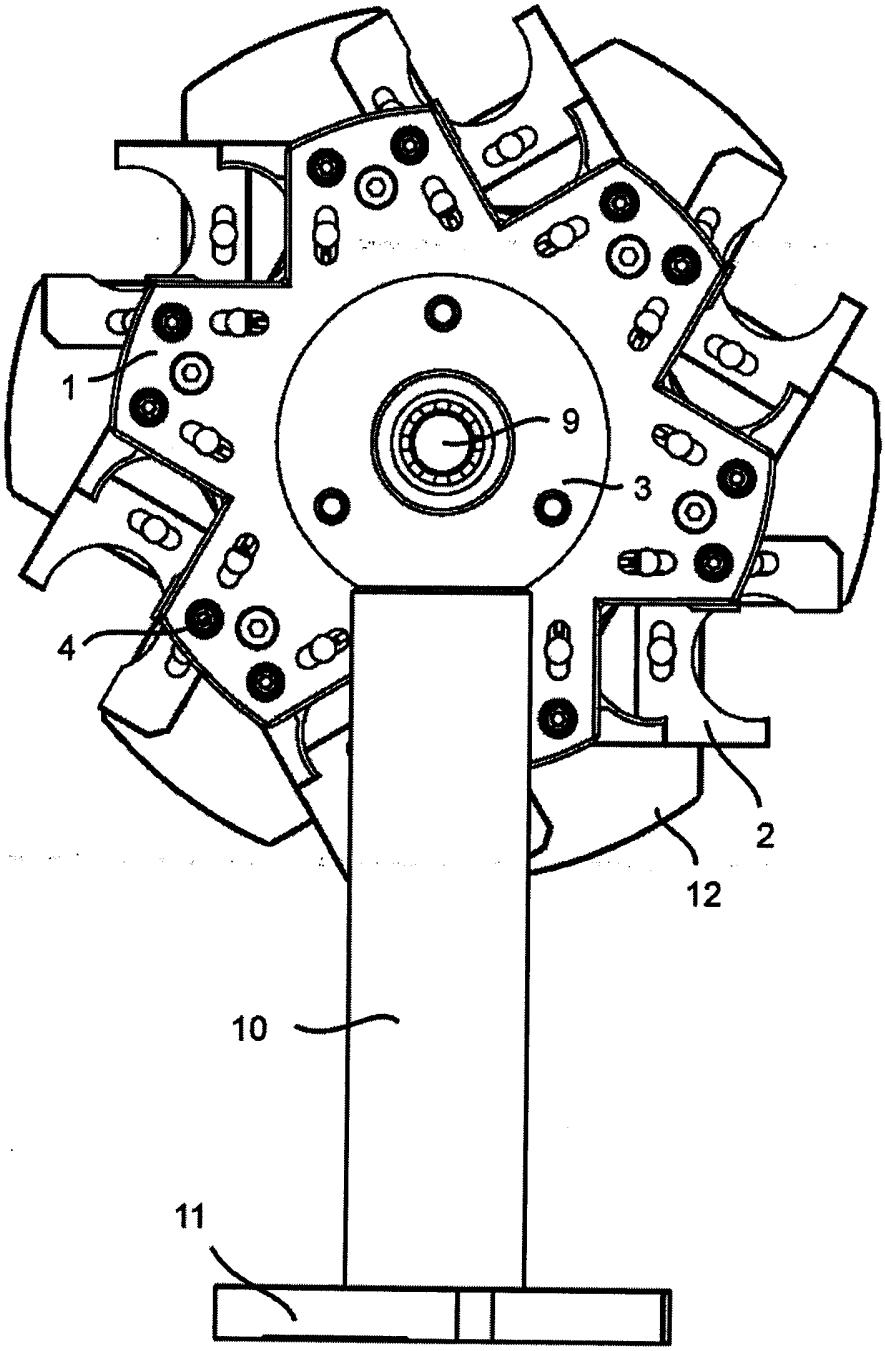

Fig. 6.

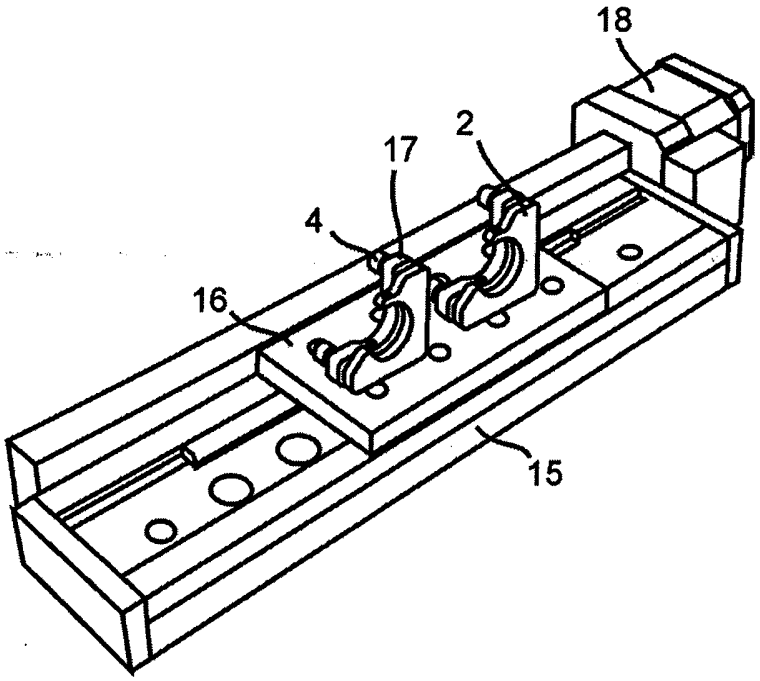

Fig. 7.