

(19) HU

MAGYAR
NÉPKOZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY **B**

Bejelentés napja: (22) 1985.11.27. (21) (1540/85)

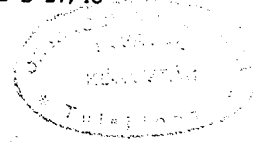
Közzététel napja: (41) (42) 1987.06.29.

Megjelent: (45) 1989.04.20.

(11)

196518

Nemzetközi
osztályozás:
(51) NSZO₄
G 02 F 1/00
G 02 B 27/48



Feltalálók: (72)

Tökés Szabolcs, 26%, Csipka László, 17%,
Horváth Győző, 17%, Plósz Béla, 17%,
Vermeš Péter, 17%, Ötvös László, 6%,
Budapest, HU

Szabadalmas: (73)

Itex Kutató-Fejlesztő-Termelő
Egyesülés, Budapest, HU

(54) ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS LÉZERNYALÁBOK LEKÉPEZÉSÉRE ÉS FORMÁLÁSÁRA

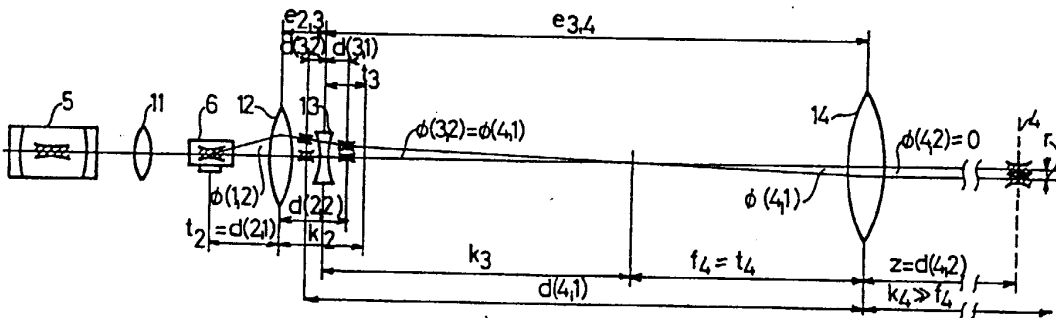
1
(57) KIVONAT

A találmány egyrészt eljárás lézernyalábok leképezésére és formálására, amelynek során széttartó vagy összetartó tengelyű lézernyalábokat állítunk elő és egy optikai rendszerrel az egyes lézernyalábokat egy kijelölt letapogatósi felületre úgy képezzük le, hogy ott előírt foltméret jöjjön létre és az egyes lézernyalábok tengelyei a letapogatósi felületet úgy dőljék, hogy a dőléspontok egymástól előírt rásztertválságnyra legyenek. A találmány szerint a lézernyalábok tengelyeinek első keresztezési helyét és a lézernyalábok nyakát az optikai rendszernek az első keresztezési helyet leképező részének megfelelő ekvivalens lencse bemenő fókusz-

2
síkjának környezetében, előnyösen a bemenő fókuszsisziban hozzuk létre, és a letapogatósi felületet az ekvivalens lencse kimenő fókuszsiszjának környezetében, előnyösen a kimenő fókuszsisziban helyezzük el.

A találmány másrészt berendezés lézernyalábok leképezésére és formálására, amelynek széttartó vagy összetartó tengelyű lézernyalábokat előállító eszköze és a lézernyalábokat egy letapogatósi felületre leképező optikai rendszere van.

Az optikai rendszer a lézernyalábok valószínű nyakát egymástól előírt távolságban a letapogatósi felületre (4) leképező elemet (14) tartalmaz, amely leképező elem (14) bemenő fókuszsiszja a lézernyalábok keresztezési helyének környezetében van.



196518

A találmány tárgya eljárás és berendezés lézernyalábok leképezésére és formálására, amelynek során több lézernyaláb kívánt méretű foltját állítjuk elő valamely kijelölt letapogatási felületen egymástól előre meghatározott távolságban.

A lézeres információ beviteli berendezésnél, például a tárgykontúr letapogató, szöveg-, rajz-, képdigitalizáló eszközöknél, és a lézeres információ kiviteli berendezésnél, például a szöveg-, rajz, képmegejelítő és -rögzítő eszközöknél, a lézernyaláb vagy lézernyalábok intenzitás modulációján és elterítésén kívül szükséges még a lézernyaláb leképezése egy letapogatási felületre, ahol például a digitalizálandó ábra, vagy a megjelenítő képernyő ill. a képrögzítő eszköz van elhelyezve.

Ismeretesek olyan többnyalábos rendszerek, melyekben az egyes lézernyalábok által előállított foltok mérete és ezzel egyidejűleg a szomszédos foltok közötti távolság (a rasztertávolság) beállítható egy adott letapogatási felületen. Így beállítható a foltméret/foltátfedés arány is. Ilyen ismert megoldást mutat az 1. ábra, ahol három lézernyalábra szemléltetjük az eljárást. Az eltérő irányú, de közös T pontból (az ún. vertexből) kiinduló lézernyalábok tengelyei 1 lencse után K pontban metszik egymást, azaz a K pontban keletkezik a vertex képe. Ha $t \neq 2f$, vagy $t \neq 0$ és így $t \neq k$, ahol f a fókusz távolság, t a tárgytávolság, k a képtávolság, akkor az 1 lencse szögnagyítást hoz létre. Az 1 lencsétől d_1 távolságra 2 helyen lévő nyaláb nyakakat az 1 lencse tőle d_2 távolságra lévő 3 helyen képezi le, ahol a d_1 és d_2 távolság mindig az 1 lencse megfelelő fókuszjától mérendő. Általában $d_2 \neq k$, abban az esetben sem, ha $d_1 = t$. A lézernyaláb nyaka az a hely, ahol a nyaláb átmérője a legkisebb. A w_1 és w_2 nyakméretek a nyakhelyen vett nyalábkeresztmetszet rádiuszát értjük. Gauss-nyaláb esetén általánosan elfogadott konvenció szerint a foltrádiusz az az érték, ahol a fényintenzitás a maximális in-

1
2
tenzitás — részére (13,5%-ára) csökken. A

w nyakméret - adott λ hullámhosszon - meghatározza a lézernyaláb térbeli széttartását

λ
is, mivel $\theta = \frac{\lambda}{\pi w}$, ahol θ a nyaktól távol
 πw
mért széttartási szög fele.

A rendszer paramétereinek megválasztásával mind a foltméret, mind pedig a nyaláb-tengelyek távolsága a kívánt értékre állítható be a 4 letapogatási felületen, amely az ábrázolt esetben sík. A rendszer paramétereit: az f fókusz távolság, a bemenő adatok és a kimenő adatok. A bemenő adatok: a bemenő w_1 nyakméret, a bemenő nyak d_1 távolsága, a vertex t tárgytávolsága, a szomszédos bemenő nyalábok tengelyei által bezárt $\theta(1)$

szög. A kimenő adatak: a kimenő w_2 nyakméret, a kimenő nyak d_2 távolsága, a vertex k képtávolsága, a szomszédos kimenő nyalábok tengelyei által bezárt $\theta(2)$ szög, a 4 letapogatási felület z távolsága az 1 lencse hátsó fókuszjától, a 4 letapogatási felületen képződött szomszédos foltok középpontjainak r rasztertávolsága.

Az ismertetett megoldás hátránya, hogy 10 egyrészt a 4 letapogatási felületen az egyes lézernyalábokra a folt-mélységelesség tartomány kicsi, mert a nyakak nem esnek a 4 letapogatási felületre, másrészt a kimenő w_2 nyakméreteket a foltméretnél kisebbre kell 15 választani, ezáltal a nyaláb divergenciája megnő, azaz a folt-mélységelesség tartomány tovább csökken, harmadrészt a kimenő nyaláb-tengelyek egymással bezárt $\theta(2)$ szöge nagy, így kicsi a raszter-mélységelesség tartomány is. 20

A találmány célja olyan megoldás biztosítása, amelynek mélységelessége mind az egyes lézernyalábok foltjára, mind pedig a közöttük lévő rasztertávolságra a lehető legnagyobb. 25

A találmány egyrészt eljárás, amelynél többnyalábos optikai leképező rendszerben a lézernyalábok tengelyeinek első keresztezési helyét és a lézernyalábok nyakát az optikai rendszernek az első keresztezési helyet leképező részének megfelelő ekvivalens lencse bemenő fókusz síkjának környezetében, előnyösen a bemenő fókusz síkban hozzuk létre, és a letapogatási felületet az ekvivalens lencse kimenő fókusz síkjának környezetében, előnyösen a kimenő fókusz síkban helyezzük el. A bemenő fókusz sík gyűjtő ekvivalens lencse esetén az első fókusz előtt, szóró ekvivalens lencse esetén az első fókusz után fókusz távolságnyira van. 30 35 40

Ha az optikai rendszer egy afokális első részrendszerből és egy ezt követő nem-afokális második részrendszerből áll, akkor az ekvivalens lencse célszerűen csak a második részrendszert helyettesíti. Ekkor a lézernyalábok tengelyeinek az ekvivalens lencse bemenő fókusz síkjában lévő első keresztezési helye az afokális részrendszer utáni első keresztezési hely, ahol a lézernyalábok nyakát az afokális rendszerrel hozzuk létre. 45 50

A találmány szerint a vertex képét nagy távolságban, ideális esetben a végtelenben állítjuk elő, és így a raszter-mélységelességet megnöveljük. Előnyösen az említett ekvivalens lencsének megfelelő leképező részbe belépő lézernyalábokat úgy állítjuk elő, hogy a szomszédos lézernyalábok tengelyei által bezárt szög és az ekvivalens lencse fókusz távolságának szorzata megegyezzek az előírt rasztertávolsággal a rasztertávolságra előírt túréson belül. A raszterméretet célszerűen az egyes lézernyalábok tengelyei közötti szögeknek az utolsó leképező elem előtti olyan megválasztásával állíthatjuk be, hogy az utolsó leképező elem által előállított szomszéd-

dos lézernyalábok tengelyei közötti távolság a letapogatási felületen lényegében megegyeznek az előirt rasztértávolsággal. Adott esetben előnyös egy közbelső szögkicsinyítő elemmel beállítani az utolsó leképező elem számára szükséges tengelyszög(ek)et.

A találmány egy előnyös fogatosítása szerint az ekvivalens lencsének megfelelő leképező részbe belépő lézernyalábok nyakát olyan nyakrádiusszal állítjuk elő, hogy a nyakrádiuszhoz tartozó széttartási szög felének és az ekvivalens lencse fókusztávolságának szorzata megegyezzen a letapogatási felületen előirt foltrádiusszal. így egyrészt a nyakméret az előbb ismertetett megoldáshoz képest nagyobb, ezáltal a lézernyaláb távoldéri széttartási szöge is minimális, vagyis a mélységélesség maximális lehet az adott feltételre, másrészt a nyak helyén és annak közvetlen közelében a lézernyaláb széttartása minimális, ezért a folt-mélységélesség tartománya maximális egy adott nyakméret esetén.

A találmány szerinti megoldásnál a rasztér-mélységélességre az alábbi megfontolások érvényesek. Ha az adott alkalmazás r rasztértávolság mellett maximum $\pm \Delta r/r$ relatív hibát ir elő és az ennek megfelelő mélységélesség tartományt $\pm \Delta z$ -vel jelöljük, akkor a kimenő szomszédos lézernyalábok tengelyei által bezárt $\theta(2)$ szög maximális értéke kis szögek esetén

$$\theta(2) = \frac{\Delta r}{\Delta z} \quad (1)$$

lehet. Másrészt

$$\theta(2) = \frac{(t-f) \theta(1)}{f}, \quad (2)$$

ahol $\theta(1)$ az ekvivalens lencsébe belépő szomszédos lézernyalábok tengelyei által bezárt szög, f az ekvivalens lencse fókusztávolsága és t a lézernyaláb tengelyek keresztezési helyének távolsága az ekvivalens lencse első fókuszjától. Ha $t = f$, azaz a keresztezési hely éppen fókusztávolságyira van, akkor $\theta(2) = 0$, azaz az (1) egyenlet alapján a Δz mélységélesség elvben végtelen. Ha eltérés van, azaz

$$\Delta t = t - f \quad (3)$$

nem zérus, akkor az (1) és (2) egyenlet alapján

$$\Delta z = \frac{\Delta r \cdot f}{\Delta t \theta(1)} \quad (4)$$

Mivel

$$\theta(1) = \frac{r}{f}, \quad (5)$$

behelyettesítve az (5) egyenletet a (4) egyenletbe kapjuk, hogy

$$\Delta z = \frac{\Delta r \cdot f^2}{r \cdot \Delta t} \quad (6)$$

Látható, hogy az r rasztértávolság adott relatív hibája esetén a Δz mélységélesség

tartomány fordítottan arányos a Δt eltéréssel, és egyenesen arányos az f fókusztávolság négyzetével. Ha adott a letapogatási felület elhelyezési térése a kimenő fókuszsíkhhoz képest, azaz a $\pm \Delta z$, akkor meghatározható a (6) egyenletből a keresztezési hely $\pm t$ térése a bemenő fókuszsíkhhoz képest.

A találmány másrészt berendezés lézernyalábok leképezésére és formálására, amelynek széttartó vagy összetartó tengelyű lézernyalábokat előállító eszköze és a lézernyalábokat egy letapogatási felületre leképező optikai rendszere van, és jellemzi, hogy az optikai rendszer a lézernyalábok valós nyakát egymástól előirt távolságban a letapogatási felületre leképező elemet tartalmaz, amely leképező elem bemenő fókuszsíkja a lézernyalábok keresztezési helyének környezetében van.

A találmány szerinti eljárás és berendezés előnye, hogy kompenzálja az eredeti (tárgy) vertex pontok beállítási pontatlanságait, vagyis ha azok nem esnek egy pontba. Kompenzálja továbbá a tárgy vertex után alkalmazott tengelyszögkicsinyítő optika aberrációja által okozott látszólagos tárgy vertex eltolódásokat is. További előnye a találmánynak, hogy a lézernyaláb-köteg rendkívül kompakt az egész optikai rendszeren át, ezáltal - az alkalmazott több lézernyaláb ellenére - a leképező elemek, például lencsék relatív nyílása, a sugárutat megtörő tükrök vagy prizmak mérete és a letapogatáshoz szükséges dinamikus eltérítő eszköz mérete kicsi lehet. Ezáltal aberrációra igénytelenebb, olcsóbb leképező elemek és kisebb méretű, tehetetlenségű dinamikus eltérítő eszközök alkalmazhatók.

A találmányt a továbbiakban a rajzokon szemléltetett előnyösen kiviteli alakok alapján ismertetjük, ahol az

1. ábra egy ismert megoldás vázlatos optikai elrendezését, a
2. ábra a találmány szerinti berendezés egy kiviteli alakjának vázlatos optikai elrendezését, a
3-11. ábrák pedig a találmány szerinti berendezés egy-egy további kiviteli alakjának vázlatos optikai elrendezését mutatják.

Az ábrákon az azonos vagy azonos funkciójú elemeket azonos hivatkozási jellel láttuk el.

A 2. ábra a találmány egy példaképpeni kiviteli alakját mutatja két lézernyalábra, de az sok lézernyalábra is alkalmas. A például He-Ne 5 lézerekből kilépő lézernyalábból 11 leképező elem - az ábrán egyetlen pozitív lencse, de lehet két lencséből álló teleszkóp vagy tükrös leképező elrendezés - egy intenzitás 6 modulátor számára kivánt méretű nyalábnyakát a kivánt helyen, előnyösen a 6 modulátor közepén állít elő. A 6 modulátor többsugaras akuszto-optikai modulátor lehet,

például olyan, amit a HU 175 630 lajstromszámú magyar szabadalom ismertet. A 6 modulátor egyetlen bemenő lézernyalábból több modulált lézernyalábot állít elő, amelyek a 6 modulátor belsejéből, az ún. tárgyvertexből indulnak ki. Így a 6 modulátor egyben nyálábosztást is végez.

Egy 12 leképező elem, az ábrán pozitív lencse, segítségével reális képet alkotunk mind a vertexről a pozitív lencse képoldali fókuszjától k_2 képtávolságban, mind a nyálábnyakról a képoldali fókustól $d(2,2)$ távolságban.

Egy szóró hatású 13 leképező elem, az ábrán negatív lencse, a vertex képét a 13 leképező elemtől k_3 képtávolságra, az utolsó 14 leképező elem, az ábrán pozitív lencse, tárgyoldali fókuszszakjában tolja ki, azaz a lézernyalábok tengelyei a 14 leképező elem fókuszszakjában lévő pontban, vagy attól kis távolságban metszik egymást úgy, hogy a 14 leképező elem fókuszját egymástól megközelítőleg, előnyös esetben pontosan r raszter-távolságban döfjék. Ezáltal a 14 leképező elemből kilépő nyálábok tengelyei gyakorlatilag párhuzamosak (vagyis k_4 f_4), ideális esetben teljesen párhuzamosak (k_4). Ugyanekkor a 12, 13 és 14 leképező elemek ekvivalens lencséje a rendszer $w(2,1)$ nyakméretű bemenő nyálábnyakát, melyet a 6 modulátor közepén állít elő a 11 leképező elem, a 14 leképező elem képoldali fókuszjától mért kívánt $z = d(4,2)$ távolságra és kívánt $w(4,2)$ nyakméretre képezi le, ekkor a $w(2,1)$ nyakméretű bemenő nyak az ekvivalens lencse bemenő fókuszszakjában van, melyet $w(4,2)$ nyakmérettel a saját kimenő fókuszszakjába képez le. A 12 leképező elem által előállított nyakat a negatív 13 leképező elem fókusz-távolságának és helyének megválasztásával úgy képezzük le, hogy a 14 leképező elem a nyakat a kívánt helyen és foltmérettel képezze le. A találmány szerinti, a 12, 13 és 14 leképező elemekből álló optikai rendszer azzal az előnnyel jár, hogy az optikai rendszer építési hossza, azaz a 12 leképező elem és a 4 letapogatási felület távolsága, a kívánalmaknak megfelelően állítható be a 13 leképező elem helyének és fókusz-távolságának megválasztásával.

A 4 letapogatási felület lézernyalábokkal történő letapogatásához az optikai rendszerbe a 2. ábrán nem feltüntetett dinamikus eltérítő eszközök kell beiktatni. Ez lehet például egy forgótükör, rezgőtükör, akusztó- vagy elektrooptikai deflektor, amelyet vagy az utolsó 14 leképező elem elé, vagy az után célszerű elhelyezni.

Az optikai rendszer paraméterei: a 12, 13 és 14 leképező elemek f_2 , f_3 és f_4 fókusz-távolsága és a 12, 13 és 14 leképező elemek egymástól való $e_{2,3}$ és $e_{3,4}$ távolsága.

Az optikai rendszer számára a bemenő paraméterek: a $w(2,1)$ nyakméret, a nyak $d(2,1)$ távolsága, ill. a $\beta(1,2)$ szög, a vertex

5 t_z tárgy-távolsága, ahol és a továbbiakban a zárójelbe tett első index jelöli a leképező elem sorszámát, a második index értéke egy, ha az első indexszel megjelölt leképező elem bemenő adatáról, kettő, ha kimenő adatáról van szó. A zárójel nélkül használt indexek a leképező elem sorszámára vonatkoznak. A 11, 12, 13 és 14 leképező elem a sugáriránynak megfelelően rendre az első, második, harmadik és negyedik sorszámú. A $\beta(j,1)$ szög például a j -ik leképező elembe bemenő két lézernyaláb tengelye által bezárt szöveget, a $\beta(j,2)$ szög pedig a j -ik leképező elemből kimenő két lézernyaláb tengelye által bezárt szöveget jelöli.

Az optikai rendszer kimenő paraméterei: az utolsó 14 leképező elem utáni $w(4,2)$ nyakméret, az utolsó 14 leképező elem utáni nyak $d(4,2)$ távolsága, a vertex k_4 képtávolsága, az utolsó 14 leképező elem után a nyálábtengelyek közötti $\beta(4,2)$ szög, az utolsó 14 leképező elem és a 4 letapogatási felület közötti z távolság és az r raszter-távolság a 4 letapogatási felületen.

25 Előnyös az a megvalósítás, melynél az utolsó 14 leképező elem számára a bemenő nyakat közelítőleg kétszeres fókusz-távolságnyra képezzük le a 12 és 13 leképező elem segítségével, azaz $d(4,1) \approx 2 \cdot f_4$, így $z = d(4,2) \approx 2 \cdot f_4$. Ekkor a 14 leképező elemnek a nyálábnyakra vonatkozó nagyítása közel egységnyi, azaz $w(4,2) \approx w(4,1)$, miközben a nyálábtengelyekre vonatkozó szögnagyítás közel nulla.

30 Ha $f_4 \gg f_r(4,1) \approx f_r(4,2)$, ahol

$$f_r(j,k) = \frac{\pi \cdot w^2(j,k)}{\lambda}$$

40 az ún. Fresnel-fókusz, akkor ez az elrendezés kevésbé érzékeny a bemenő nyak $d(4,1)$ távolságának és a vertex t_z tárgy-távolságának változására. Így a beállítás tűrése laza lehet, ill. a 14 leképező elem elé eltérítő elemet, például forgó poligon tükröt helyezve, az eltérítés során előálló $\Delta d(4,1)$ és Δt_z változások tolerálhatók. Ugyanakkor az effektív (kivilágított) relativ nyílás, amely

$$50 \approx \frac{3 \cdot w^4}{f_4}$$

ahol w_4 a 14 leképező elem fókuszjaiban mért nyakméret, kellően kicsi.

A találmány egy másik példaképpeni kiviteli alakját a 3. ábra mutatja két lézernyalábra, de ez sok lézernyalábra is érvényes. Itt a 2. ábra szerinti megoldás 11 leképező elemének feladatát a 21 és 22 leképező elem (a rajzon pozitív és negatív lencse), a 12 leképező elem feladatát a 23, 24 és 25 leképező elem (a rajzon negatív, pozitív és pozitív lencse), a 13 leképező elem feladatát a 26 leképező elem (a rajzon negatív lencse), a 14 leképező elem feladatát a 27 leképező elem (a rajzon pozitív lencse) látja el.

A 24 és 25 leképező elemek közötti szakasz, ahol az egyes lézernyalábok egymással párhuzamosak és egy-egy lézernyaláb önmagában jól kollimált, lehetővé teszi, hogy a 25, 26 és 27 leképező elemekből álló részrendszer az előtte lévő részrendszerhez képest az optikai tengely mentén elmozdítható legyen. Az eltolhatóság fontos olyan berendezésekben, amelyekben az egyik irány menti letapogatást ez az eltolás valósítja meg. Ilyenek például a lézeres dobplotterek. A gyakorlati kivitelezéshez a 24 és 25 leképező elemek közötti párhuzamos szakaszon a lézernyalábok irányát megtörő legalább egy tükröt vagy prizmat kell elhelyezni, és az elmozdítható optikai részben szintén szükséges a lézernyalábok irányát 90° -ban megtörő elem beiktatása.

Az 5 lézertől kilépő lézernyalábból a pozitív 21 leképező elemből és negatív 22 leképező elemből álló nyalábszűkítő teleszkóp állítja elő a 6 modulátor számára a kívánt méretű nyalábnyakat a kívánt helyen, előnyösen a 6 modulátorban. A negatív 23 leképező elemből és a pozitív 24 leképező elemből álló teleszkópikus rendszer egyrészt a lézernyalábok tengelyeit állítja közel párhuzamosra, azaz $k_4 \gg f_4$, másrészt az egyes lézernyalábokat önmagukban kollimálja, azaz $d(4,2) \gg f_4$ és $w(4,2) \gg w(3,1)$. Ezt azáltal valósítjuk meg, hogy a 23 és 24 leképező elemekből álló részrendszer ekvivalens lencséjének a fókuszsjkját a 6 modulátorban kialakuló tárgyvertex közelébe helyezzük. A 23 leképező elem a nyak méretének csökkentése útján transzformálja a nyalábpáramétereket, ezáltal a 24 leképező elem képes arra, hogy az egyes lézernyalábokat jól kollimálja, a $w(4,2)$ nyakméretű nyakat a távolba tolja ki. Valamely lencse ugyanis akkor képes a lézernyalábokat jól kollimálni, ha a p paraméter - amely

$$p = \frac{n \cdot w^2(j,l)}{\lambda \cdot f_j}$$

ahol $w(j,l)$ a j -ik leképező elembe bemenő nyaláb nyakmérete, λ a hullámhossz, f_j a j -ik leképező elem fókuszstávolsága - kicsi, vagyis a fókuszstávolsághoz képest kicsi a bemenő nyakméret. A 24 leképező elem utáni részrendszer a 2. ábra 12, 13 és 14 leképező elemekből álló részrendszerének megfelelően alakítható ki.

Újabb kiviteli alakot kapunk, ha a 2. és 3. ábrán bemutatott kiviteli alakokban a soknyalábos 6 modulátort egy olyan készülékkel helyettesítjük, melyben több lézernyalábot előállító nyalábosztó és az egyes lézernyalábokba helyezett, egymástól függetlenül vezérelhető fényintenzitás modulátorok vannak. A modulátorok lehetnek különálló (akusztóoptikai, elektrooptikai vagy egyéb típusú) modulátorok, vagy egyetlen tömbből, monolitikusan kialakított, egymástól függetlenül vezérelhető modulátorok, vagy integrált optikai moduláto-

rok. Ezek lehetnek egynyalábos vagy többnyalábos modulátorok.

A 4. ábra tükrös 30 nyalábosztót és különálló elektrooptikai 36A, 36B és 36C modulátorokat tartalmazó kiviteli alakot mutat három lézernyalábra, de további nyalábosztó tükrök alkalmazásával a lézernyalábok száma növelhető. A 30 nyalábosztó 30C és 30B tükrői részben áteresztő tükrök, 30A tükre teljes tükrök. A 30A, 30B és 30C tükrök szögének állításával szabályozzuk be a tárgyvertex helyét. A 31A, 31B és 31C leképező elemek (a rajzon pozitív lencsék) az első, második ill. harmadik lézernyaláb formálására (a nyak méretének és helyének beállítására) szolgálnak. A 2. ábrán bemutatott 12, 13 és 14 leképező elemek feladatát a 4. ábra 32, 33 ill. 34 leképező elemei látják el. A 30 nyalábosztó lehet más típusú, például szóloptikával, osztóprizmákkal, vagy egyéb eszközökkel működő eszköz is.

További kiviteli alakot kapunk, ha a 4. ábra szerinti kiviteli alakba a 3. ábra szerinti párhuzamosító elrendezés 23 és 24 leképező elemeinek megfelelő leképező elemeket beiktatva olyan rendszert alakítunk ki, amelyben a kollimált szakasz két oldalán lévő optikai részrendszerek egymáshoz képest az optikai tengely mentén eltolhatók.

Az 5. ábra olyan kiviteli alakot mutat, amelyben a 2. ábra szóró 13 leképező elemének szerepét egy gyűjtőelem, az 5. ábra 43 leképező eleme veszi át. Ez az elrendezés nagyobb építési hossz megvalósítására ad lehetőséget.

A 6. ábra szerinti kiviteli alakban a 2. ábra 12 és 13 leképező elemeinek feladatát egyetlen gyűjtőelem, a 6. ábra 52 leképező eleme látja el. Ez végzi el a nyalábtengelyek közötti szög kicsinyítését, a vertex(ek)nek az utolsó 53 leképező elem elős fókuszsjkja közelébe történő leképezését és az 53 leképező elem számára a kívánt méretű és helyzetű nyalábnyakak előállítását is.

A 7. ábra szerinti kiviteli alakban a 6. ábra 5 lézereinek és soknyalábos 6 modulátorának feladatát három különálló 65A, 65B és 65C lézer, ha belső modulációra alkalmasak, akkor önmagukban, ha nem akkor a mindegyikük után kapcsolt, nem ábrázolt fényintenzitás modulátorral együtt, látja el, a 61A, 61B és 61C leképező elem az első, második ill. harmadik lézernyaláb nyakának formálásában vesz részt. A 7. ábra 62 leképező eleme a 6. ábra 52 leképező elemének feladatát látja el. Újabb kiviteli alakhoz jutunk, ha a 61A, 61B és 61C leképező elemeket elhagyjuk. Ez akkor tehető meg, ha a 65A, 65B és 65C lézerek eredeti nyakmérete lehetővé teszi, hogy a 4 letapogatási felületen a kívánt foltméret álljon elő a 61A, 61B és 61C leképező elemek nélkül is.

A 8. ábra olyan kiviteli alakot mutat, ahol a 75A, 75B és 75C lézerek úgy vannak kialakítva és elhelyezve, hogy szögkicsinyítő

optika nélkül képesek a 71 leképező elem számára a vertexet, a szükséges tengelyszögeket és nyaláb nyakakat előállítani.

További kiviteli alakot kapunk, ha a 4. ábra 32 és 33 leképező elemeit egyetlen gyűjtő vagy szóró leképező elemmel helyettesítjük, amely a 6. ábra 52 leképező elemének feladatát látja el.

A 9. ábra szerinti elrendezésben a 7. ábra gyűjtő 63 leképező eleme helyett szóró 82 leképező elemet alkalmazunk oly módon, hogy a szóró 82 leképező elemet a bemenő vertex(ek) elé, közel fókusz távolságra helyezünk, és a 81A és 81B leképező elemekkel a $w(1,2) = w(2,1)$ nyakméretű nyakakat úgy hozzuk létre, hogy a 82 leképező elem a $w(2,2)$ nyakméretű valós nyakakat a 4 letapogatási felületen hozza létre kvázi-párhuzamos nyalábtengelyekkel. így a 7. ábra 62 leképező eleme elhagyható.

A 10. ábrán látható elrendezés a 9. ábra szerintiék felel meg, azzal a különbséggel, hogy az összetartó modulált lézernyalábok helyett egyetlen 5 lézerral és egyetlen többnyalábos akusztóoptikai 6 modulátorral szét-tartó modulált lézernyalábokat állítunk elő, és a 82 leképező elem helyett két 92 és 93 leképező elem van. A 10. ábra gyűjtő 92 leképező elemének szerepe kettős: egyrészt a szóró 93 leképező elem számára létrehozza a szükséges méretű és helyzetű bemenő nyakat (a 93 leképező elem után), másrészt úgy képezi le a 6 modulátorban keletkező tárgyver-texet a negatív 93 leképező elem hátulsó fókusz-síkja közelébe, hogy közben a 93 leképező elem számára az előírt rasztartávolság előállításához szükséges bemenő nyalábtengelyek közötti szöget is létrehozza.

A 11. ábra szerinti elrendezésben a 6 modulátor és a gyűjtő 102 leképező elem számára a nyakat a 101 leképező elemmel képezzük. A 102 leképező elem hozza létre a 4 letapogatási felületen a nyakat, miközben a 6 modulátor által előállított modulált lézernyalábok tengelyeit úgy vezeti át, hogy azok a 4 letapogatási felületet egymástól rasztartávolságra dőfjék, egymással közel párhuzamosan haladva.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás lézernyalábok leképezésére és formálására, amelynek során széttartó vagy összetartó tengelyű lézernyalábokat állítunk elő és egy optikai rendszerrel az egyes lézernyalábokat egy kijelölt letapogatási felületre úgy képezzük le, hogy ott előírt feltételek jöjjen létre és az egyes lézernyalábok tengelyei a letapogatási felületet úgy dőfjék, hogy a dőféspontok egymástól előírt rasztartávolságra legyenek, azzal jellemezve, hogy a lézernyalábok tengelyeinek első keresztvezési helyét és a lézernyalábok nyakát az optikai rendszernek az első keresztvezési

helyet leképező részének megfelelő ekvivalens lencse bemenő fókusz-síkjának környezetében hozzuk létre, és a letapogatási felületet az ekvivalens lencse kimenő fókusz-síkjának környezetében helyezzük el.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a lézernyalábok tengelyeinek első keresztvezési helyét és a lézernyalábok nyakát az említett ekvivalens lencse bemenő fókusz-sík-jában hozzuk létre, és a letapogatási felületet az ekvivalens lencse kimenő fókusz-sík-jában helyezzük el.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az ekvivalens lencsének megfelelő leképező részbe belépő lézernyalábokat úgy állítjuk elő, hogy a szomszédos lézernyalábok tengelyei által bezárt szög és az ekvivalens lencse fókusz-távolságának szorzata megegyezzen az előírt rasztartávolsággal a rasztartávolságra előírt túrésen belül.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az ekvivalens lencsének megfelelő leképező részbe belépő lézernyalábok nyakát olyan nyakrádiusszal állítjuk elő, hogy a nyakrádiuszhoz tartozó széttartási szög felének és az ekvivalens lencse fókusz-távolságának szorzata megegyezzen a letapogatási felületen előírt foltrádiusszal.

5. Berendezés lézernyalábok leképezésére és formálására, amelynek széttartó vagy összetartó tengelyű lézernyalábokat előállító eszköze és a lézernyalábokat egy letapogatási felületre leképező optikai rendszere van, azzal jellemezve, hogy az optikai rendszer a lézernyalábok valós nyakát egymástól előírt távolságban a letapogatási felületre (4) leképező elemet (14, 27, 34, 44, 53, 63, 71, 82, 93, 102) tartalmaz, amely leképező elem bemenő fókusz-síkja a lézernyalábok keresztvezési helyének környezetében van.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a leképező elemet (14, 27, 34, 44, 53, 63, 71, 82, 93, 102) gyűjtő- vagy szóróelem, vagy ezek kombinációja alkotja.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy az optikai rendszer a leképező elem (14, 27, 34, 44, 53, 63, 71, 82, 93, 102) előtt a széttartó vagy összetartó lézernyalábok közötti szöget kicsinyítő további leképező elemet (13, 26, 33, 43, 52, 62, 92) tartalmaz.

8. A 7. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a további leképező elemet (13, 26, 33, 43, 52, 62, 92) gyűjtő- vagy szóróelem, vagy ezek kombinációja alkotja.

9. Az 5-8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a lézernyalábokat előállító eszköz több olyan lézert (65A, 65B, 65C; 75A, 75B, 75C; 85A, 85B) tartalmaz, amelyek által kibocsátott lézernyalábok tengelyei keresztvezik egymást.

10. A 9. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a lézerek (85A, 85B) után intenzitás modulátorok (86A, 86B) vannak elhelyezve.

11. Az 5-8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a lézernyalábokat előállító eszköz egyetlen lézert (5) és ennek fényéből több lézernyalábot előállító nyalábosztót (30) tartalmaz, és a nyalábosztó (30) után a lézernyalábok egymástól független intenzitás modulálását bizto-

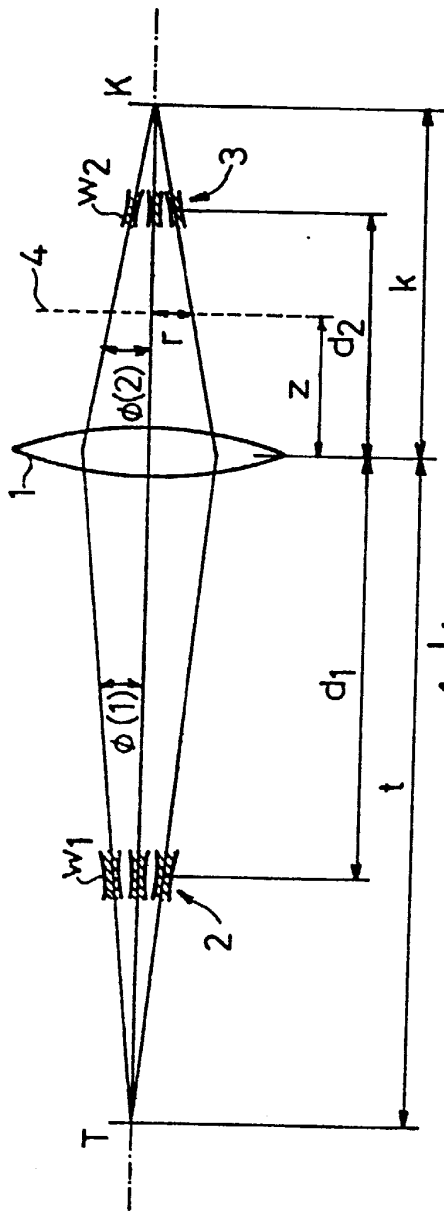
sító modulátorok (36A, 36B, 36C) vannak elhelyezve.

12. Az 5-8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a lézernyalábokat előállító eszköz egyetlen lézert (5) és ennek fényéből több lézernyalábot előállító nyalábosztót tartalmaz, amely nyalábosztó a belőle kilépő lézernyalábok egymástól független intenzitás modulálását biztosító modulátorként (6) van kialakítva.

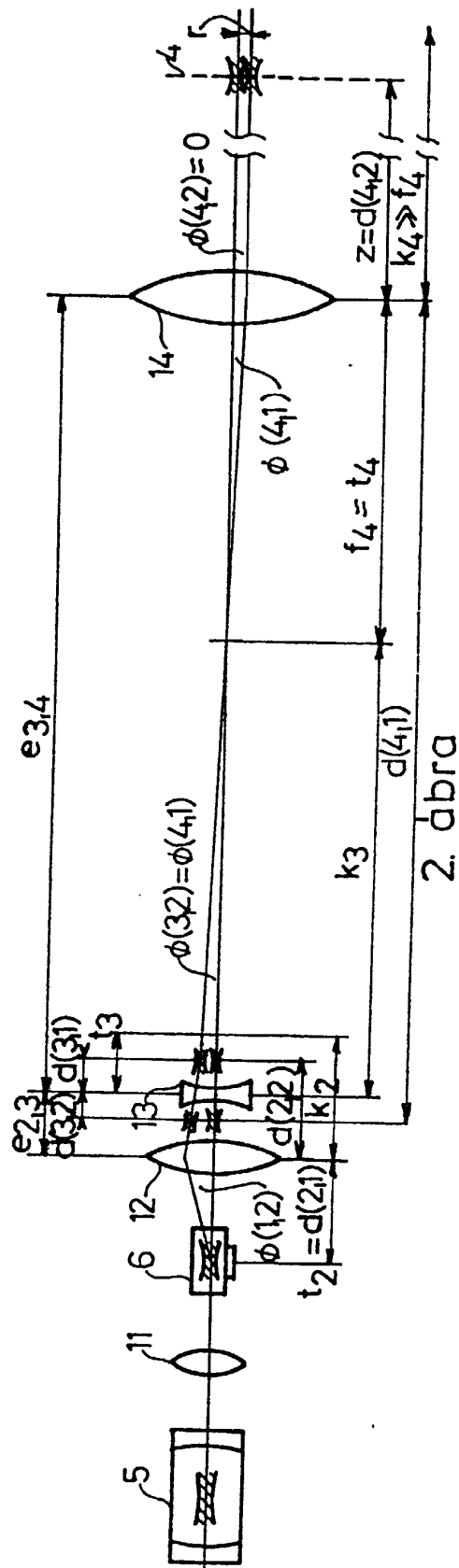
4 rajz, 11 ábra

A kiadásért felel a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó igazgatója

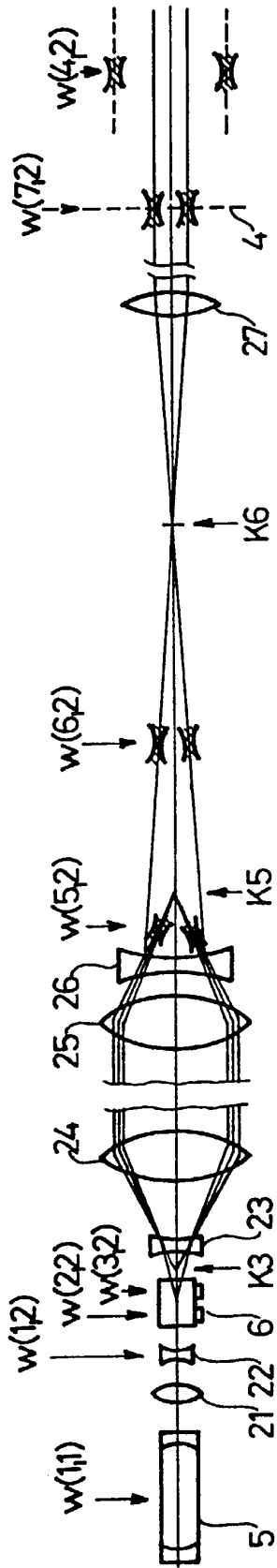
89.1258.66-4 Alföldi Nyomda Debrecen - Felelős vezető: Benkó István vezérigazgató



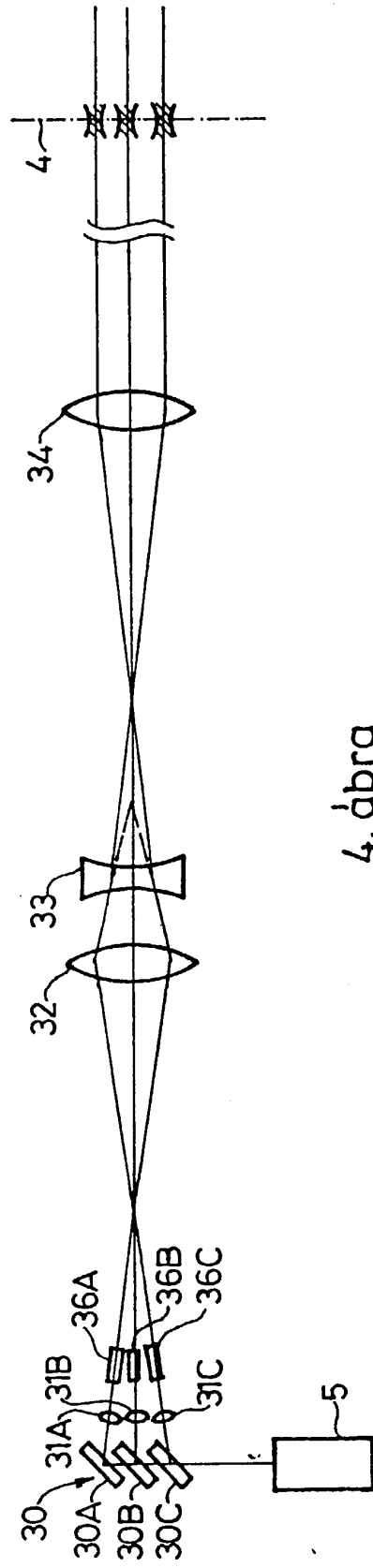
1. ábra



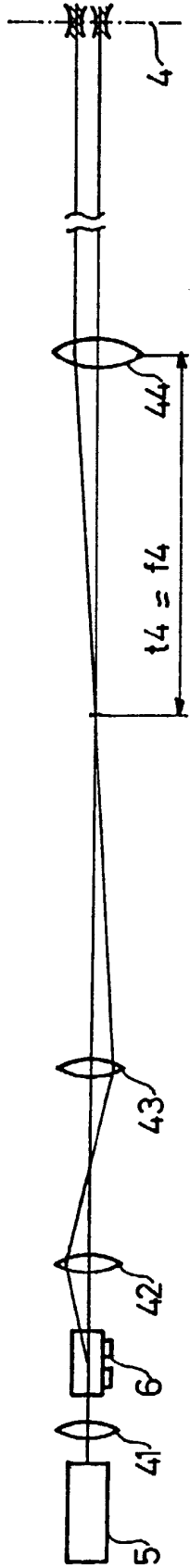
2. ábra



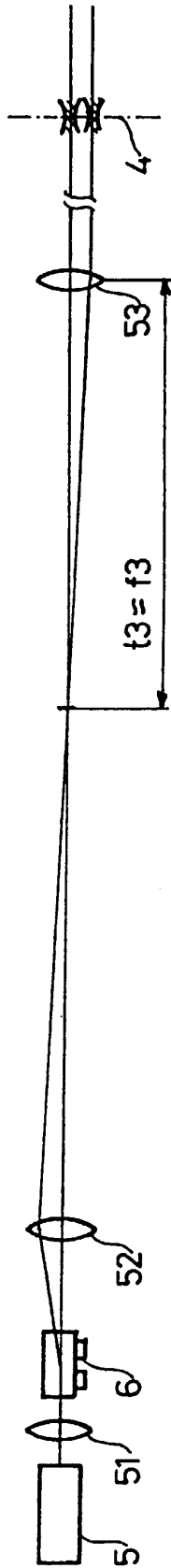
3. ábra



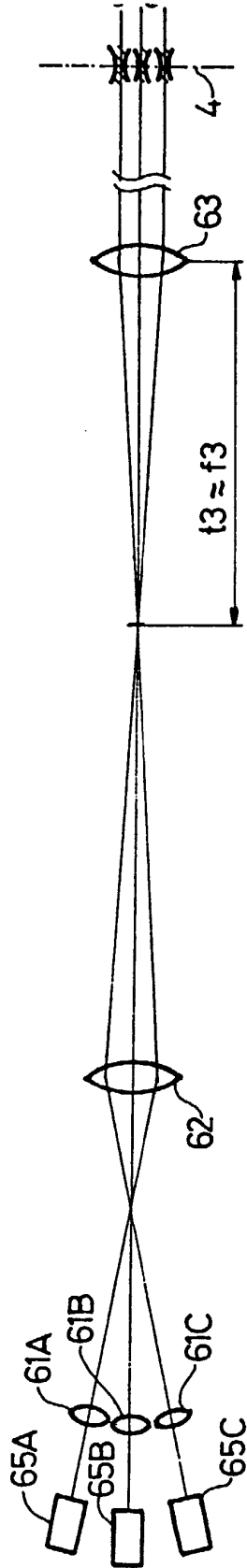
4. ábra



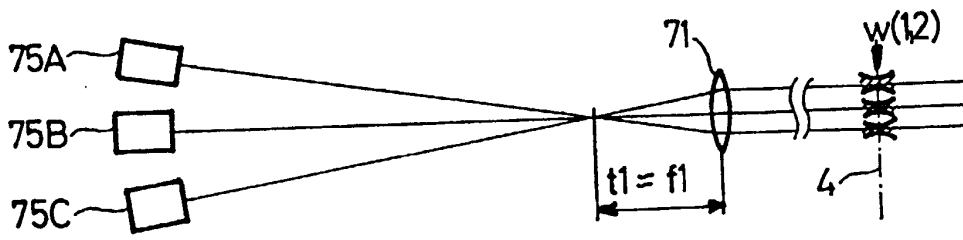
5. ábra



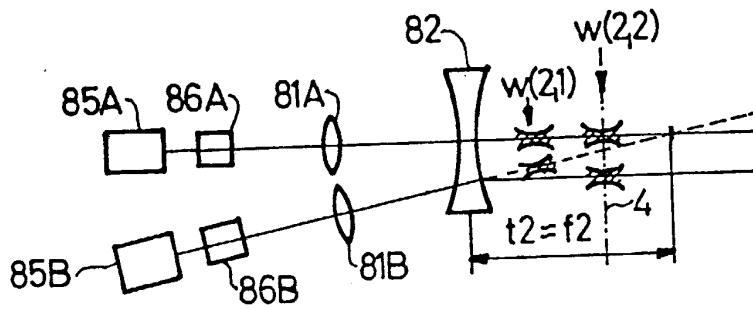
6. ábra



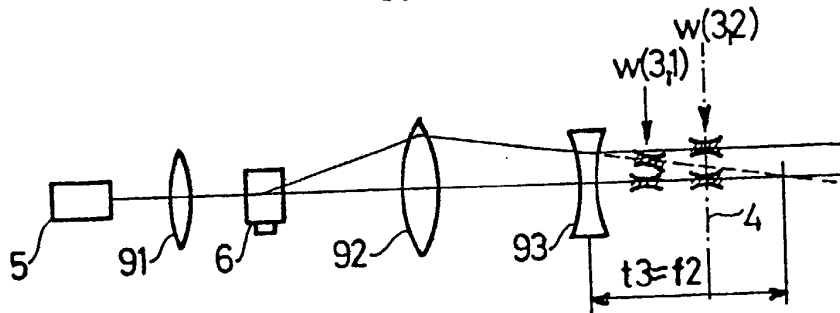
7. ábra



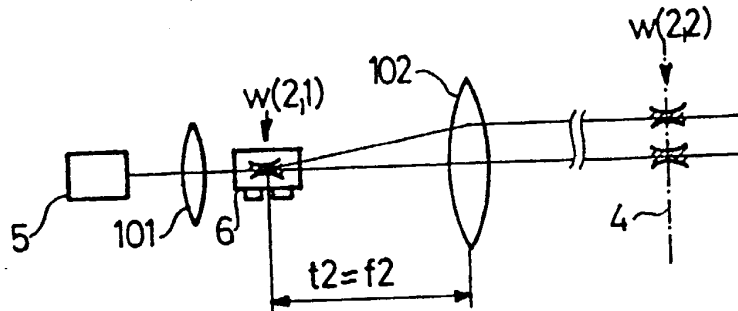
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra