

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 2830

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **03.08.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **07.09.2000 09.03.2001**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10044082 2001/10111245**

(33) Země priority: **DE DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.04.2002**
(Věstník č. 4/2002)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 01 B 15/00

G 01 B 21/00

G 03 B 7/08

G 11 B 7/13

G 11 B 7/125

(71) Přihlašovatel:

**HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN
AKTIENGESELLSCHAFT, Heidelberg, DE;**

(72) Původce:

**Beier Bernard Dr., Ladenburg, DE;
Vosseler Bernd, Heidelberg, DE;**

(74) Zástupce:

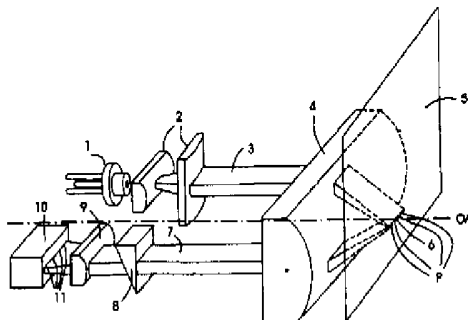
**PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Optický měřič vzdálenosti s paralelním
zpracováním**

(57) Anotace:

Navrhuje se zařízení k určování odchylky polohy n bodů (P) od jejich referenčních poloh se zdrojem elektromagnetického záření (1) zobrazovací optikou (2, 4, 9) a fotosenzitivním detektorem (10), který transformuje informaci o poloze do informace o intenzitě, v němž je detektorem (10) vytvářeno časově simultánně nebo paralelně n signálů, přičemž každý z n signálů je jednoznačně přiřazený jednomu z reflexních bodů (P). Vytvořené signály mohou být použity k regulaci autofokusového zařízení nebo k intenzitnímu řízení světelných zdrojů v zařízeních k ilustrování tiskařských forem.



CZ 2001 - 2830 A3

Optický měřič vzdálenosti s paralelním zpracováním

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení k určování odchyvky polohy n bodů, přičemž n je přirozené číslo, od jejich n disjunktních referenčních se zdrojem elektromagnetického záření, zobrazovací optikou a fotosenzitivním detektorem, přičemž je informace o poloze transformována na informaci o intenzitě.

Dosavadní stav techniky

K ilustrování rovných nebo zakřivených tiskařských forem, ať již v osvětlovači tiskařských forem nebo v tiskařské soustavě nebo v tiskařském stroji, se často používají řady světelných zdrojů, obvykle laserů. Řadou, která obvykle leží kolmo k přímkách, definovaným optickou osou zobrazovací optiky, se vytváří větší počet n jednotlivých světelných paprsků, jimž jsou světelnými zdroji, kupříkladu laserovými diodami, prostřednictvím objektivové optiky přiřazovány obrazové body na ploše několik milimetrů krát mikrometr, obvykle v zásadě ležící v jedné rovině nebo dokonce přímce, na tiskařské ploše. Pod bodem nebo obrazovým bodem se přitom rozumí jak matematický bod, tak i vícedimenzionální, ohraničená plocha. Obrazové body jednotlivého paprsku mají obvykle průměr více mikrometrů a vykazují odstup několika set mikrometrů od sebe navzájem. V důsledku znečištění podkladu, ať již se jedná o rovnou nebo zakřivenou plochu, pudrovým prachem, jinými prachovými částicemi apod., nepřiléhá často tiskařská forma ploše, nýbrž se mohou vytvořit lokální vyklenutí, vykazující průměr několika milimetrů. Jak pro všech n paprsků identické, tak i jednotlivé

zobrazovací optiky řady jsou zpravidla vytvořeny tak, že referenční polohy obrazových bodů, jinými slovy jejich žádoucí pozice s referenčním odstupem k objektivové optice, v zásadě leží v jedné rovině. V důsledku vyklenutí je však nutné, aby obrazové body jednotlivých paprsků ležely v jiné rovině než v rovině, definované referenční polohou, která obvykle leží kolmo k optickou osou zobrazovací optiky definované přímcem. Aby se dosáhlo žádoucího ilustrovacího výsledku i na těchto místech v obrazovém poli, je v závislosti na použitém způsobu nutné buď změnit světelný výkon pro příslušné světelné zdroje v řadě anebo, obzvláště když se u obrazových bodů v referenční poloze jedná o nejužší místo paprsku světelného zdroje, posunout ohnisko zobrazovací optiky, ať už změnou předmetové vzdálenosti, obrazové vzdálenosti nebo posunutím hlavních rovin zobrazovací optiky. V obou případech je potřebné určit polohu aktuálního obrazového bodu k jeho referenční poloze, neboť tato velikost je zapotřebí jako výchozí hodnota k výpočtu potřebných změn výkonu nebo potřebné změny zobrazovací optiky. Obvykle slouží výsledek takovéhoto měření vzdálenosti nebo měření odstupů ke generování regulačního signálu. Regulační signál může být vytvořen kupříkladu z dalšího zpracování signálu fotosenzitivního detektoru, čili z měření intenzity světla. Optické měřiče vzdálenosti se používají obzvláště v zařízeních s automatickým nastavováním ostrosti obrazu.

V US 4,546,460 se popisuje zařízení s automatickou nastavováním ostrosti obrazu pro optický systém s laserem coby světelným zdrojem, světlo reflektující vrstvou a fotodetektorem, který vykazuje nejméně dvě fotosenzitivní oblasti. Laserový paprsek je konvergován skrz objektovou čočku a zobrazován na světlo reflektující vrstvě. Touto vrstvou reflektované laserové světlo je prostřednictvím objektové čočky a jiných optic-

kých komponentů promítáno na povrch fotodetektoru. Při posunutí objektové čočky podél optické osy je laserový paprsek odchýlen a promítaný vzor na povrchu fotodetektoru se pohybuje určitým směrem. Leží-li objektivová čočka v kratší vzdálenosti než je předepsaná vzdálenost ke světlo reflektující vrstvě, nachází se vzor na první fotosenzitivní oblasti. Nachází-li se objektivová čočka ve větší vzdálenosti než je druhá předepsaná vzdálenost, zobrazuje se vzor rovněž na první fotosenzitivní oblasti. Nachází-li se objektivová čočka ve vzdálenosti větší než je první předepsaná vzdálenost a ve vzdálenosti kratší než je druhá předepsaná vzdálenost od světlo reflektující látky, pak se vzor zobrazuje na druhé fotosenzitivní oblasti fotodetektoru. Z určení polohy vzoru lze určit vzdálenost světlo reflektující vrstvy od optického systému.

Dále je možné v důsledku posunutí objektivové čočky přemístit ohnisko zobrazovací optiky.

Nevýhodou u takového uspořádání je, že lze určit polohu pouze jednoho jednotlivého bodu k referenční poloze a lze posunout pouze jediné ohnisko.

Kupříkladu v US 5,302,997 se popisuje uspořádání fotometrických a vzdálenost měřících prvků v řadě, která se používá k automatické kontrole ohniska a k automatickému měření osvitů pro příslušný optický systém. Uspořádání vykazuje dvojdimenzionální fotosenzitivní prvek v centru a na každé straně od něj lineárně uspořádaný větší počet fotosenzitivních prvků v obrazovém poli. Prostřednictvím systému čoček se na uspořádání promítá obraz. Lineárně uspořádané fotosenzitivní prvky přitom obdrží světlo malého podílu obrazového pole a slouží k měření intenzity přicházejícího světla, zatímco dvojdimenzionální fotosenzitivní prvek sestává z většího počtu jednotli-

vých oblastí a slouží ke generování signálu k automatickému nastavení ohniska.

Nevýhodou tohoto uspořádání je rovněž to, že ke kontrole ohniska se používá pouze poloha jednoho jediného bodu. Ačkoli je k dispozici dávana řada fotosenzitivních prvků k měření intenzity, používají se odpovídající signály jen k automatickému měření osvitu.

K určení odchylky polohy n obrazových bodů od jejich referenčních poloh pro n světelných zdrojů řady, obzvláště laserů, se popsaná zařízení nehodí, neboť není možné místní rozlišení pro n obrazových bodů a vytváří se pouze signál pro celkové obrazové pole. Sukcesivní měření n odchylek nebo vzdáleností implikuje n -násobný čas měření a je pro žádoucí účel použití obzvláště v zařízení k ilustrování tiskařských forem neakceptovatelné.

Podstata vynálezu

Úkolem předkládaného vynálezu je tudíž poskytnout zařízení k určování odchylky polohy n bodů od jejich n disjunktních referenčních poloh, které umožňuje rychlé měření n odchylek nebo vzdáleností.

Tento úkol je řešen zařízením s příznaky podle nároku 1 a způsobem podle nároku 21.

Ve vynálezeckém zařízení k určování odchylky polohy n bodů od jejich disjunktních referenčních poloh se zdrojem elektromagnetického záření, zobrazovací optikou a fotosenzitivním detektorem je časově simultánně nebo paralelně vytvářeno n signálů prostřednictvím detektoru, přičemž každý z těchto n signálů je jednoznačně přiřazen jednomu z n bodů. K tomu je, vycházejíc ze světelného zdroje, vhodnou zobrazovací optikou

vyzářeno světlo na plochu n bodů, kteréžto světlo je plochou n minimálně částečně reflektováno. Díky vhodné zobrazovací optice je reflektované světlo přiváděno k fotosenzitivnímu detektoru. V závislosti na intenzitě dopadajícího světla se vytváří signál, obvykle v elektrické podobě. Výhodným způsobem tak lze provést měření v určitém čase pro n bodů nebo reflexních bodů. Pomocí vynálezeckého zařízení lze dosáhnout rychlého a jednoduchého měření a generování n signálů, které lze použít buď k regulaci intenzity světelného zdroje v určité řadě, která se v ilustrovacím zařízení používá obzvláště pro tiskařské formy, a nebo ke změně poloh ohniska odpovídající zobrazovací optiky nebo zobrazovacích optik pro ilustrovací zařízení s řadou. Takovéto zařízení může být realizováno v kompaktní podobě a je rovněž spojeno s nízkými náklady, neboť se používá pouze jeden zdroj elektromagnetického záření, zároveň však může být s odpovídajícím rozlišením určena poloha n bodů nebo reflexních bodů.

Cílem předkládaného vynálezu je dosažení rychlé, místně rozlišené detekce nerovností tiskařské formy, která má být ilustrována, obzvláště vytvoření zařízení, které je vhodné k tomu, aby informaci o nerovnostech tiskařské formy transformovalo do přímo nebo nepřímo detektovatelné poziční změny světelného paprsku nebo určité oblasti světelného paprsku.

V přednostní formě provedení je zdroj elektromagnetického záření jediný, který emituje koherentní nebo nekoherentní záření, a jehož světlo při průchodu částí zobrazovací optiky zasahuje všech n obrazových bodů, jejichž odchylka polohy má být určena jejich disjunktními referenčními polohami. Fotosenzitivní detektor vykazuje počet n navzájem nezávislých fotosenzitivních prvků. Každému z n navzájem nezávislých fotosenzitivních prvků je přiřazen přesně jeden bod nebo reflexní bod,

jehož odchylka polohy k referenční poloze má být určena. Obzvláště se přitom jedná o odchylku odstupu. Jinými slovy zobrazení další částí zobrazovací optiky po reflexi světla reflexní plochou, v jejíž oblasti leží n bodů, je stanoveno tak, že oblastí jednoho z n bodů reflektované světlo jednoznačně následuje jeden z n na sobě nezávislých fotosenzitivních prvků. Odchylka polohy jednoho z n bodů od jeho referenční polohy vede k jiné světelné cestě než je světelná cesta bodem v referenční poloze reflektovaného světla skrze zobrazovací optiku. Informace o poloze se tak mění na informaci o cestě. V zobrazovací optice se předpokládá alespoň jeden prvek, který informaci o cestě pro každý k jednomu z n bodů patřící světelnou cestu zobrazovací optikou mění na informaci o intenzitě světla. Obzvláště výhodné je k tomu použití optického prvku s místně závislou transmisí, ať již je kontinuální nebo diskrétně pozičně závislá. Jinými slovy může být vynálezecké zařízení k určení odchylky polohy n bodů od jejich n disjunkt-ních referenčních poloh označeno rovněž jako paralelně zpracovávající měřič vzdálenosti.

Vynálezecké zařízení k určení odchylky polohy n bodů od jejich disjunkt-ních referenčních poloh může být vyhraněno tak, že vycházející ze zdroje elektromagnetického záření používá se zobrazovací optika se symetrickou rovinou, která probíhá paralelně k optické ose ilustrovacího zařízení. Alternativně k tomu může být výhodné, realizovat vyhranění vynálezeckého zařízení, jehož zobrazovací optika zobrazuje šikmo k tiskařské formě dopadající, kolimovaný paprsek na detektoru. V závislosti na odchýlení jednotlivých oblastí tiskařské formy z ohniskové polohy mohou průsečíky mezi osvětlovacím paprskem a tiskařskou formou přijímat různá místa v prostoru. Reflektovaný paprsek je zobrazený tak, že informace o místě zůstane

uchována v jednom směru, obvykle ve směru osy válce, když je tiskařská forma umístěná na rotačně symetrickém prvku, a že informace o místě je ve směru k tomu kolmému, určenému díky poloze n bodů, transformována na informaci o intenzitě.

Přehled obrázků na výkresech

Další výhody a výhodné formy provedení vynálezu budou představeny na základě následujících obrázků a jejich popisu. Přitom ukazují:

Obr. 1 schematické zobrazení chodu paprsku výhodnou formou provedení vynálezeckého zařízení,

obr. 2 schematické zobrazení k vysvětlení, jak vede odchylka polohy reflexního bodu k rozdílným cestám světla výhodnou formou provedení vynálezeckého zařízení,

obr. 3 schematické zobrazení výhodné formy provedení vynálezeckého zařízení s doplňkovým zařízením k určování intenzity reflektovaného světla,

obr. 4 schematické zobrazení výhodné formy provedení vynálezeckého zařízení s optickým prvkem se stupňovitou transmisí v závislosti na prostorové poloze,

obr. 5 schematické zobrazení chodu paprsku alternativní formou provedení vynálezeckého zařízení se šikmo dopadajícím, kolimovaným osvětlovacím paprskem,

obr. 6 schematické zobrazení vytvoření světelného koberce jako reflexní linie na tiskařské formě,

obr. 7 schematické zobrazení k vysvětlení transformace informace o místě na informaci o poloze ve vynálezeckém zařízení,

obr. 8 schematické zobrazení chodu paprsku v alternativní formě provedení vynálezeckého zařízení ve světlenému koberci podřízené části zobrazovací optiky,

obr. 9 schematické zobrazení první výhodné další vývojové formy alternativní formy provedení vynálezeckého zařízení,

obr. 10 schematické zobrazení druhé výhodné další vývojové formy alternativní formy provedení vynálezeckého zařízení.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 ukazuje výhodnou formu provedení vynálezeckého zařízení v schematickém zobrazení chodu paprsku. V přednostní formě provedení je světelný zdroj 1 diodový laser. Z něj vycházející světlo je první zobrazovací optikou 2, která přednostně vykazuje nerotačně symetrické, asférické optické prvky, kupříkladu válcové čočky, transformováno na laserový paprsek 3, jehož šířka překrývá psací plochu zde nezobrazeného ilustrovacího zařízení, obvykle řady diodových laserů, definovanou n obrazovými body P , zde čtyřmi, a jehož výška je zvolena tak, aby divergence paprsku podél rozšiřování mohla být zanedbána. Laserový paprsek je „off-axis“ prostřednictvím objektivové optiky, zde válcové čočky 4 zaostřen na tiskařskou formu 5, takže na této se zobrazí úzký světlený koberec 6. Na obr. 1 je zobrazena rovná tiskařská forma, může se však bez omezení všeobecnosti jednat rovněž i o tiskařskou formu s makroskopicky zakřiveným povrchem, mikroskopicky resp. lokálně pro zobrazení vynálezeckého zařízení je toto zakřivení zanedbatelné. Laserová odchylka jednoho bodu tedy obzvláště odchylka odstupu k referenční rovině. Šířka světelného koberece 6 odpovídá prostřednictvím n obrazových bodů P ilustrovacího

zařízení definované šířce psací plochy na tiskařské formě 5. Tiskařskou formou 5 reflektované světlo je kolimováno objektivovou optikou 4 a transformováno na laserový paprsek 7. Laserový paprsek 7 dopadá na optický prvek s místně závislou transmisí, přednostně na šedý klín 8. Šedý klín 8 vykazuje na odstupu k optické ose OA zobrazovacího systému závislou transmisí, obvykle je transmise pro malé vzdálenosti větší než pro velké. Pro tento optický prvek je refrakce při vstupu nebo výstupu světla zanedbatelná. Transmitované a eventuelně ve své intenzitě oslabené světlo je zaostřovací optikou, zde válcovou čočkou 9, zaostřeno na fotosenzitivní detektor 10. V přednostní formě provedení vykazuje fotosenzitivní detektor n fotodiod 11.

Světelný koberec 6 na tiskařské formě 5 může v provozním případě zařízení ležet i na prostorově odděleném místě n obrazových bodů světelných zdrojů ilustrovacího zařízení. Tiskařská forma 5 je pak pohybovatelná relativně, takže bod její plochy nejprve padá do světleného koberce, který má dimenze n obrazovými body definované plochy, a pak pod plochu n obrazových bodů P ilustrovacího zařízení. Protože jsou parametry translace nebo rotace známé, může být z předchozích měření usouzen aktuální stav, existující při ilustrování.

Geometrie, představená na obr. 1, je pouze výhodnou formou provedení vynálezu. Je rovněž myslitelné výhodně přidat další optické prvky, obzvláště k formování paprsku. Osvědčily se přitom reflektivní optické prvky.

Obr. 2 ukazuje schematické zobrazení k vysvětlení, jak odchylka polohy tiskařské formy a tudíž i reflexních bodů vede k rozdílným cestám světla vynálezeckým zařízením. Ke zjednodušení argumentace je bez omezení všeobecnosti pouze (jeden) sagitální řez vynálezeckým zařízením, tedy kolmo k přímce, defi-

nované světelným řezem. Světelný paprsek 21 se šíří zleva paralelně k optické ose 22. Prostřednictvím čočky 23 je zlomen směrem k optické ose 22. Jako pracovní bod nebo referenční poloha se předpokládá průsečík roviny 25 s optickou osou 22. Ve všeobecném případě, když světelný paprsek 21 vykazuje rozdílné poloosy v meridionálním a sagitálním směru, vzniká na rovině 25 světelný koberec 24. Rovinou 25 reflektované světlo je čočkou 23 opět transformováno do paprsku 26, který se rozšiřuje paralelně k optické ose 22. Čočkou 23 zlomený světelný paprsek 21 rozděluje rovinu 27, která leží mezi čočkou 23 a referenční rovinou 25, ve světleném koberci 28. Světelným kobercem 28 reflektované světlo je čočkou 23 transformováno do paprsku 29, který se rozšiřuje paralelně podél optické osy 22. Odstup paprsku 29 k optické ose je menší než odstup paprsku 26. Rovina 210, která leží dále od čočky 23 než rovina 25, rozděluje na čočce 23 zlomený světelný paprsek 21 ve světelném koberci 211. Ze světelného koberce 211 vycházející světlo je čočkou 23 transformováno do paprsku 212, který se rozšiřuje paralelně podél optické osy 22. Odstup paprsku 212 k optické ose je větší než odstup paprsku 26. Z obrázku 2 vyplývá, že v takovémto uspořádání stojí poloha, tedy vzdálenost od rovin před a za referenční rovinou 25 ve funkční souvislosti k odstupu ze zobrazovací optiky vycházejících paralelních paprsků, do nichž bylo transformováno světlo vycházející z rovin, k optické ose 22. Jinými slovy se informace o poloze rovin 27 resp. 210 k referenční rovině 25 transformuje do informace o cestě od-
stupu paralelních paprsků 26, 29 a 212. Tato informace o cestě může být prostřednictvím optického prvku 213, který vykazuje na odstupu k optické ose 22 závislou transmisí, kódována do světelné intenzity paprsků 26, 29 a 212. Kupříkladu po průchodu optickým prvkem s místně závislou transmisí 213 vykazuje

přednostně světelný paprsek 214 nižší intenzitu než světelný paprsek 215, kterýžto opět vykazuje nižší intenzitu než světelný paprsek 216. Jinými slovy informace o cestě, která je obsažena v poloze paralelních paprsků k optické ose, je převedena do informace o intenzitě, takže světelné paprsky 214, 215 a 216 mohou být promítnuty zde nezobrazenou zobrazovací optikou na zde nezobrazený detektor, přičemž informace o poloze reflexní roviny zůstane uchována.

Prostřednictvím na obr. 1 zobrazené přednostní formy provedení vynálezeckého zařízení je na základě obr. 2 vysvětlená informační transformace polohy přes cestu na intenzitu provedena paralelně pro všech n bodů P . K tomu se u optického zobrazovacího systému na obr. 1 jedná o zobrazovací optiku, která na tiskařské formě 5 vytváří světelný koberec 6, který vykazuje různé poloosy v sagitálním a meridionálním směru. Plocha světelného koberce 6 překrývá přitom prostřednictvím n obrazových bodů P ilustrovacího zařízení definovanou plochu. Světelným řezem 6 reflektované světlo je zobrazovací optikou promítáno na detektorovou plochu 10, a jednotlivé podíly této plochy jsou vždy přiřazeny jedné z n fotodiod 11. Jinými slovy na detektoru je promítaný obraz světelného řezu 6 diskretizován na nejméně n podílů, takže se mezi jednotlivými oblastmi, v nichž leží vždy dva z n bodů, diskriminuje. Každému podílu je přitom jednoznačně přiřazen jeden z n obrazových bodů P světelných zdrojů ilustrovacího zařízení. Jsou tedy časově v zásadě, to znamená obzvláště v rámci náběhového chování detektoru, vytvářeny simultánně nebo paralelně signály detektorem, přičemž každý z n signálů je jednoznačně přiřazený jednomu z n bodů. Vykazují-li nyní podíly světelného řezu 6 rozdílné vzdálenosti k objektivové optice 4, jinými slovy reflexe se koná v rovinách, jejichž poloha závisí na poloze referenční

roviny, je v rámci vynálezeckého zařízení tomuto podílu přiřazena odpovídající ve funkční souvislosti se nacházející informace o intenzitě. Tímto způsobem je umožněno paralelně zpracovávající optické měření vzdálenosti.

Obr. 3 ukazuje přednostní další vývojovou formu vynálezeckého zařízení. Na obr. 3 je schematicky zobrazeno vynálezecké zařízení s doplňkovými optickými prvky, které slouží k určování intenzity světla reflektovaného tiskařskou formou. Obr. 3 ukazuje nejprve již na obr. 1 popsané prvky 1 až 11. Dále je ve světelné cestě laserového paprsku 7 vložený rozdělovač paprsků 12, jehož prostřednictvím se světelný paprsek 13 vyvažuje. Tento je prostřednictvím válcové čočky 14 zobrazen na další fotosenzitivní detektor 15. Fotosenzitivní detektor 15 vykazuje n diod 16. Rozdělovač paprsků 12 může být vykazovat libovolný rozdělovací poměr mezi transmitovaným a reflektovaným paprskem. Zásadním bodem v tomto uspořádání je, že nezávisle na poloze tiskařské formy 5 k objektivové optice 4 a tudíž na poloze světelného řezu 6, která vede k rozdílným světelným cestám reflektovaného záření, může být určena z rozdělovacího poměru rozdělovače paprsků 12 a ze známé intenzity světelným zdrojem 1 emitovaného světla reflektovaná intenzita, tedy intenzita světelného paprsku 7. Vytvořením kvocientů signálu intenzity korespondujících fotodiod 11 a 16 může být generován na existujícím výkonu reflektovaného paprsku, který závisí obzvláště na aktuálním světelném výkonu světelného zdroje 1, nezávislý regulační signál ze signálu fotosenzitivního detektoru 10.

Na obr. 4 je schematicky zobrazena alternativní forma provedení vynálezeckého zařízení s optickým prvkem se stupňovitou transmisí v závislosti na odstupu od prostorové osy. Obzvláště výhodná je stupňovitá transmise 0 a 1. K využití tako-

věto transmise je světelný paprsek 7 rozšířený tak, že při reflexi na světelném řezu 6 tiskařské formy 5 v referenční poloze je polovina světelného paprsku ztlumena transmisním stupněm 0. Odchylka polohy reflexní roviny je, jak již bylo zmíněno, transformována do informace o poloze reflektovaného paralelního paprsku. Podle odstupu reflektovaného paralelního paprsku k optické ose OA se tedy ztlumí větší nebo menší podíl celkového světelného paprsku transmisním stupněm 0. Tímto způsobem je světlenému paprsku vtištěna informace o intenzitě. Protože je celé transmitované světlo promítáno na detektor, tedy vázáno, jsou koherentní efekty, jako ohnutí na hraně, modulace intenzity podle Fresnelovy integrály, v případě koherentního světla zanedbatelné.

Podle toho, zda optický prvek s místně závislou transmisí vykazuje stupňovitou resp. se přes prostorově malou oblast měnící transmisní charakteristiku - kupříkladu řeznou hranu nože nebo polostranně potažené zrcadlo s úzkou přechodovou oblastí mezi transmitujícím a netransmitujícím dílem - nebo zahrnuje šedý klín se širokou přechodovou oblastí, může být zvolena výška světelného řezu, kterým je tiskařská forma osvětlena. V případě řezné hrany nože by měl být světelný řez tak vysoký, aby řezná hrana nože i při maximálním vychýlení tiskařské formy dělila obraz světleného řezu do detekční roviny, to jest vždy se transmittuje mezi 1% a 99%. V případě šedého klínu může osvětlovací paprsek vykazovat nízkou výšku, takže šedým klínem prochází vždy celý světelný řez, a jeho pozice tedy může být určena maximálně přesně nad šedou hodnotou.

Jako světelný zdroj 1 lze použít každý typ laseru, v přednostní formě provedení se jedná o diodový laser nebo laser v pevné fázi. Alternativně se však může použít i světelný zdroj nekoherentního světla. Vlnová délka světelného záření je

výhodně dobře reflektována tiskařskou formou. V přednostní formě provedení leží vlnová délka v červené oblasti spektra, kupříkladu 670 nm. Obvykle dochází k použití laseru v provozu s trvalým zatížením. Provoz impulsním způsobem je však výhodný, aby se zvýšila necitlivost vůči dalším, nežádoucím reflexům.

Na obrázcích zobrazená schematická topologie a geometrie zobrazovací optiky může být doplněna jinými optickými prvky, jako jsou sférické a asférické čočky, anamorfotické hranoly, zrcadla apod., k výhodnému formování záření světelného paprsku 3 resp. světelného paprsku 7.

V přednostní další vývojové formě vynálezu je regulační signál rozložen na střední hodnotu, která se vypočítá ze sumy na n fotodetektorech naměřené intenzity. Střední hodnota se pak použije jako globální regulační hodnota pro pohyb ohniskové linie ilustrovacího zařízení. Diference mezi regulačními signály jednotlivých fotodiód a střední hodnotou slouží jako regulační signál pro jednotlivé lasery laserové řady ilustrovacího zařízení.

V další alternativní formě provedení může být počet fotodiód ve fotosenzitivním detektoru rovněž menší než počet laserových paprsků ilustrovacího zařízení. V tomto případě slouží regulační signál, který je generovaný z intenzity, narážející na jednu určitou diodu, pro více na sobě ležících laserových paprsků jako regulační signál. Je-li počet fotodiód ve fotosenzitivním detektoru větší než počet laserových paprsků ilustrovacího zařízení, může být kupříkladu střední hodnota více regulačních signálů sousedících fotodiód použita pro jeden laserový paprsek. Již zmíněné diskretizování obrazu světelného řezu může tedy být menší nebo větší než prostřednictvím počtu n světelných zdrojů ilustrovacího zřízení stanovené.

Ve výhodné další vývojové formě vynálezu přicházejí na řadu mikrooptické komponenty. Kupříkladu mohou být zaostřovací válcové čočky 9 a 14 sestaveny z více optických komponentů a vykazovat řadu čoček.

Výhodně se k zamezení ozáření laserového záření ilustrovacího zařízení na fotosenzitivní detektor vynálezeckého zařízení předpokládá odpovídající optický pásmový propustný filtr, který transmituje pouze vlnovou délku světelného zdroje 1, která slouží k vytvoření reflexních bodů v paralelně zpracovávajícím optickém měřiči vzdálenosti. V alternativní formě provedení vynálezu se jedná o fotosenzitivní detektory, které vykazují fotobuňky, fotomultiplikátory nebo displeje Charged Coupled Displays (CCD).

Takovéto vynálezecké zařízení může být provedeno odděleně od ilustrovacího zařízení tiskařské formy, anebo v s ním může být zčásti anebo zcela integrováno. Jinými slovy částí zobrazovací optiky ilustrovacího zařízení a vynálezeckého zařízení mohou být používány spolu.

Na obr. 5 je schematicky ukázáno znázornění chodu paprsku alternativní formou provedení vynálezeckého zařízení. Souřadnicový systém 502 s kartézskými souřadnicemi x , y a z označuje příkladně v takzvaném „outdram“ osvětlovači tiskařské formy nebo v tiskařském stroji Direct Imaging polohu válce 504. rotační osa 505 leží přitom ve směru x , směr z se definuje optickou osou, podél níž se z ilustrovacího zdroje světla 522 šířící světlo na tiskařskou formu u , která je přijímána na válci u , a směr y označuje třetí prostorový směr, kolmý ke směrům x a z . Osvětlovací paprsek 506, obvykle kolimovaný paprsek světelného zdroje 508, kupříkladu laser, je prostřednictvím válcově symetrické optiky 507 zobrazen na tiskařské formě 510. Projekce osvětlovacího paprsku 506 vytváří na tiskařské

formě 510 světelný koberec 509. Tento světelný koberec 509 je přednostně pravouhlá, maximálně homogenně ozářená oblast, jejíž šířka odpovídá šířce oblasti, kterou je třeba detektovat. Přednostně dopadá osvětlovací paprsek 506 na tiskařskou formu 510 pod úhlem 45° a je reflektován v pravém úhlu ke svému směru dopadu. Světelný koberec u je prostřednictvím mezioptiky 511 zobrazen v transformační rovině 514. V této transformační rovině 514 se nachází optický prvek s místně závislou transmisí. Prostřednictvím další zobrazovací optiky 519 následuje zaostření na fotosenzitivní detektor 520: Dále může být ve výhodné další vývojové formě, jak je ukázáno na obr. 5, vložen před transformační rovinou 514 do chodu paprsku rozdělovač paprsku 512. Na identickém chodu paprsku 516 je prostřednictvím zobrazovací optiky 517 část světla vyvázána na fotosenzitivní detektor 518.

Obr. 6 slouží k vysvětlení schematického zobrazení, jak světelný koberec je vytvářen jako reflexní linie na tiskařské formě a jak místní informace jsou transformovány do informací o cestě reflektovaného světla. Obr. 6 ukazuje osvětlovací paprsek 601, který zde příkladně dopadá na tiskařskou formu pod úhlem 45° a v zásadě je reflektován v pravém úhlu ke směru dopadu. Tiskařská forma může vykazovat různé polohy ve směru z, směru normál 603. V první pozici tiskařské formy 608 je vytvořena první řezová linie 602, ve druhé pozici tiskařské formy 609 druhá řezová linie 604, a ve třetí pozici tiskařské formy 608 třetí řezová linie 606. Příkladně je na obr. 6 ukázána situace, v níž se tiskařská forma u nachází v poloze, v níž je v řezové linii 604 osvětlovací paprsek 601 reflektován jako paprsek 612. Bez tiskařské formy 608 by paprsek pokračoval jako osvětlovací paprsek 605. Příkladně ukázané tři řezové linie 602, 604 a 606 leží v jedné rovině linií 610. Jinými slovy:

Mění-li tiskařská forma u svou pozici ve směru z, tedy ve směru normál 603, pak tvoří možné pozice řezových linií 602, 604 nebo 606 v prostoru rovinu, která je definovaná směrem dopadu osvětlovacího paprsku a jednou z řezových linií, kupříkladu druhou řezovou linií 604.

Na základě obr. 7 je ve schematickém zobrazení vysvětlena transformace místní informace do intenzitní informace ve vynálezeckém zařízení. Obr. 7 ukazuje schematicky, jak na tiskařské formě 701 leží světelný řez 702. prostřednictvím šipkou naznačené reflexní transformace se poloha světelného řezu 702 transformuje do informace o cestě reflektovaného paprsku 704 v liniové rovině 705. Zobrazovací transformace 706 přenáší tuto informaci do transformační roviny 707 jakožto obrazovou skvrnu 708. Transformační rovina 707 vykazuje optický prvek s místně závislou transmisí 709. tento způsobuje intenzitní transmisí 710 tak, že v detekční rovině 711 se na fotodiodách 713 fotosenzitivního detektoru 712 měří určitá světelná intenzita. Signálová transformace 714 se generuje ke generování jasového signálu 715 v závislosti na měřeních jednotlivých fotodiod 713. Tím jsou signály 716 generovány pro jednotlivé oblasti v rámci světelného řezu jako funkce polohy. Informace v jasovém signálu 715 pak může být sériově nebo paralelně jako regulační signál předána zařízení, která optické parametry ilustrovacího paprsku přizpůsobí nerovnostem tiskařské formy.

Obr. 8 ukazuje schematicky zobrazení chodu paprsku ve formě provedení světelnému koberci podřízené části zobrazovací optiky. V části obrázku 8a je ukázaný řez v rovině yz, zatímco v části obrázku 8b řez podél souřadnice x. V části obrázku 8a je ukázaná první poloha tiskařské formy 801 a druhá poloha tiskařské formy 803 a liniová rovina 802, které vykazují dva průsečíky: První reflexní bod 812 a druhý reflexní bod 814.

prostřednictvím rotačně symetrické zobrazovací optiky 804, přednostně sférické čočky, se první reflexní bod 812 a druhý reflexní bod 814 zobrazí v transformační rovině 806. V této transformační rovině 806 se nachází optický prvek s místně závislou transmisí. Odtud probíhá prostřednictvím další rotačně symetrické zobrazovací optiky zobrazení na fotosenzitivním detektoru 810, přičemž prvnímu reflexnímu bodu 812 je přiřazený první detekční bod 816 a druhému reflexnímu bodu 814 třetí detekční bod 820. Částečný obrázek 8b ukazuje situaci alternativně v řezu podél souřadnice x s prvním detekčním bodem 816 a druhým detekčním bodem 818.

Obr. 9 ukazuje schematické zobrazení první výhodné další vývojové formy alternativní formy provedení vynálezeckého zařízení. Částečný obrázek 9a ukazuje řez podél roviny yz, a v částečném obrázku 9b je ukázaná situace v řezu podél osy x. Povrch tiskařské formy rozděljuje v první poloze 901 liniovou rovinu 902 v prvním reflexním bodě 914, zatímco povrch tiskařské formy ve druhé poloze 903 rozděljuje liniovou rovinu 902 ve druhém reflexním bodě 916. První reflexní bod 914 a druhý reflexní bod 916 jsou prostřednictvím nejméně dvoudílné zobrazovací optiky, sestávající z první válcově symetrické zobrazovací optiky 904 a druhé válcově symetrické zobrazovací optiky 908, zobrazeny na transformační rovinu 910, v níž se nachází optický prvek s místně závislou transmisí. První válcově symetrická zobrazovací optika 904 a druhá válcově symetrická zobrazovací optika 908 vykazují přitom symetrické osy, které v zásadě stojí navzájem kolmo. Prostřednictvím třetí válcově symetrické zobrazovací optiky 912 je první reflexní bod 914 zobrazený do prvního detekčního bodu 918, zatímco druhý reflexní bod 916 je zobrazený do druhého detekčního bodu 920, na zobrazení částečného obrázku 9a obr. 9 leží tyto body společ-

ně. Částečný obrázek 9b obr. 9 ukazuje zobrazením řezu ve směru x , jak jsou zobrazení ve směru x a yz od sebe odděleny. Z prvního reflexního bodu 914 v tomto směru ležící paprsek je ovlivněný první válcově symetrickou zobrazovací optikou a zobrazený do prvního detekčního bodu 918. odpovídajícím způsobem je světlo vycházející z druhého reflexního bodu 916 zobrazeno prostřednictvím první válcově symetrické zobrazovací optiky 904 ve druhém detekčním bodě 920.

Obr. 10 je schematické zobrazení druhé výhodné další vývojové formy alternativní formy provedení vynálezeckého zařízení. Na částečném obrázku 10a obr. 10 je ukázaný řez v rovině yz , zatímco na částečném obrázku 10b obr. 10 je představený řez ve směru x . Povrch tiskařské formy rozděluje v první poloze 1001 liniíovou rovinu 1002 v prvním reflexním bodě 1014, zatímco povrch tiskařské formy v druhé poloze 1003 liniíovou rovinu 1002 rozděluje v druhém reflexním bodě 1016. První reflexní bod 1014 a druhý reflexní bod 1016 jsou prostřednictvím rotačně symetrické zobrazovací optiky 1004 zobrazeny do transformační roviny 1006. V této se nachází optický prvek s místně závislou transmisí. Odtud se prostřednictvím nejméně dvě části vykazující zobrazovací optiky, sestávající z první válcově symetrické zobrazovací optiky 1008 a druhé válcově symetrické optiky 1010, jejichž symetrické osy jsou v zásadě na sebe kolmé, zobrazuje do detekční roviny 1012. První detekční bod 1018, který odpovídá prvnímu reflexnímu bodu 1014, a druhý detekční bod 1020, který odpovídá druhému reflexnímu bodu 1016, se v této rovině překrývají. Na částečném obrázku 10b obr. 10 je ukázaný řez v ortogonálním směru, tedy ve směru x . První reflexní bod 1014 a druhý reflexní bod 1016 se prostřednictvím rotačně symetrické zobrazovací optiky 1004 zobrazují do transformační roviny 1006. Vycházející odtamtud, způsobuje první

válcově symetrická zobrazovací optika 1008 zobrazení prvního reflexního bodu 1014 na prvním detekčním bodě 1018 a druhého reflexního bodu 1016 na druhém detekčním bodě 1020.

Takovéto vynálezecké zařízení lze použít jak v osvětlovači tiskařských forem, tak i v tiskařské soustavě nebo v tiskařském stroji, obzvláště v tiskařských soupravách nebo tiskařských strojích typu Direct Imaging.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení k určování odchylky polohy n bodů (P), přičemž n je přirozené číslo, od jejich n disjunktních referenčních poloh se zdrojem elektromagnetického záření (1), zobrazovací optikou (2, 4, 9) a fotosenzitivním detektorem (10), přičemž informace o poloze je transformována do informace o intenzitě, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je vytvářeno časově v zásadě simultánně nebo paralelně n signálů detektorem (10), přičemž každý z těchto n signálů je jednoznačně přiřazený jednomu z n bodů (P).
2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, zdroj (1) je jeden jednotlivý zdroj záření, jehož světlo při průchodu částí zobrazovací optiky (2, 4) vytváří světelný úsek (6), který dopadá na místo všech n bodů (P).
3. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a u j í c í s e t í m, že n bodů v zásadě leží v jedné rovině nebo na jedné přímce.
4. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zobrazovací optika (2, 4, 9) vykazuje asférické optické prvky.
5. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že fotosenzitivní detektor (10) sestává z většího počtu na sobě nezávislých fotosenzitivních prvků (19).
6. Zařízení podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že fotosenzitivní prvky (11) jsou fotodiody, fotony, nebo displeje Charged Coupled Display (CCDs).
7. Zařízení podle nároku 5 nebo 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pro nejméně dva z n na sobě nezávislých

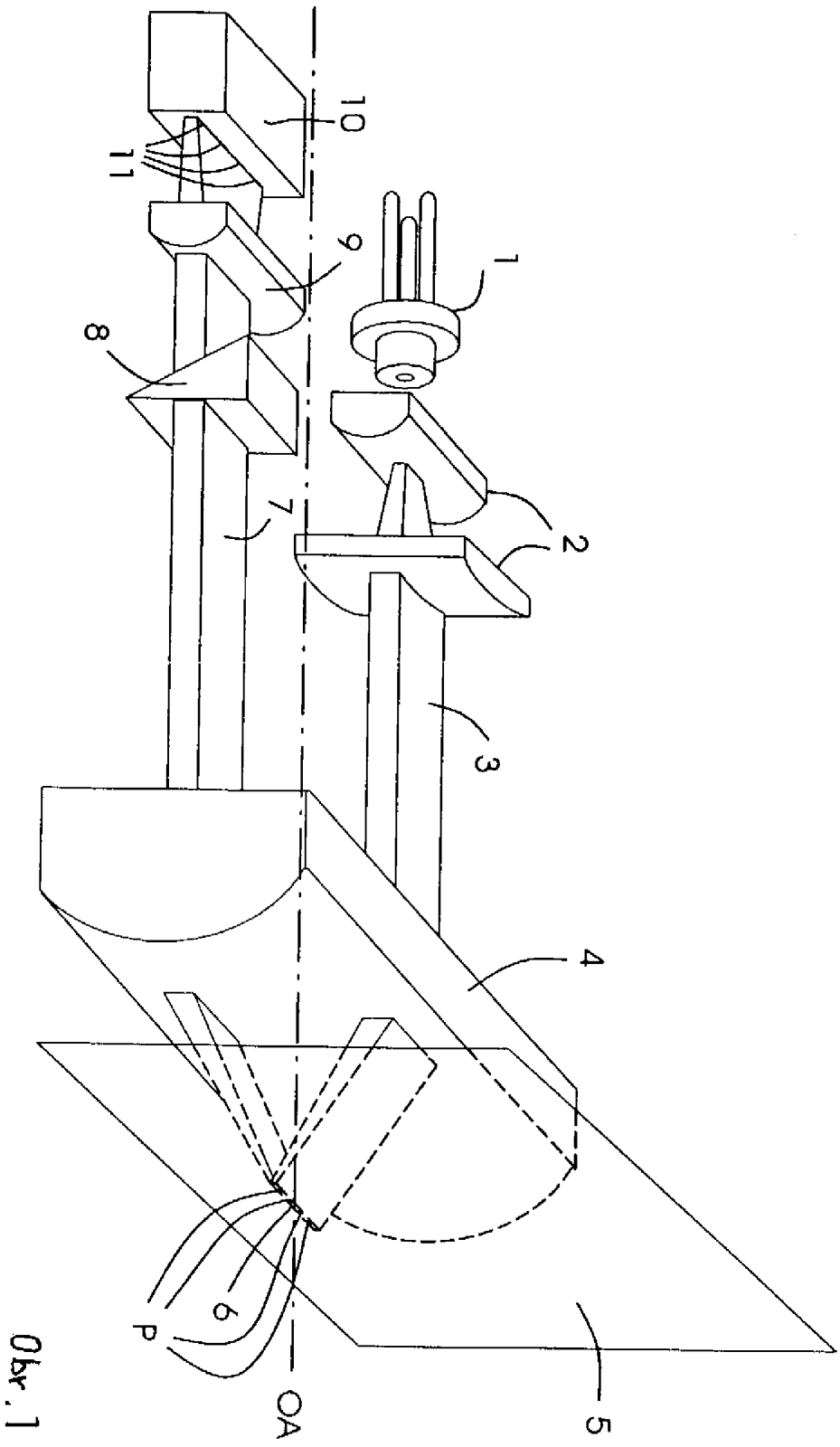
- fotosenzitivních prvků (11) jsou přesně a jednoznačně přiřazeny nejméně dva z n bodů.
8. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že zdroj záření (1) emituje mi-
nimálně jednu infračervenou nebo viditelnou vlnovou délku.
 9. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že odchylka polohy minimálně
jednoho z n bodů od jeho referenční polohy v jednoznačné
souvislosti vede k jiné cestě světla než k cestě světla ře-
šeným bodem (P) v referenční poloze reflektovaného světla
zobrazovací optikou (4, 9), přičemž informace o poloze je
transformována do informace o cestě.
 10. Zařízení podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e
t í m , že se předpokládá nejméně jeden prvek (8) zobrazo-
vací optiky, který informaci o cestě světla zobrazovací op-
tikou transformuje do informace o intenzitě světla.
 11. Zařízení podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e
t í m , že zobrazovací optika vykazuje šedý klín (8) nebo
hranu (8).
 12. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že světelnému koberci (6, 509)
podřízená část zobrazovací optiky vykazuje dva optické prv-
ky (904, 908) s k sobě navzájem v zásadě ortogonálními vál-
cově symetrickými symetrickými osami.
 13. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 11, v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že se v transformační rovině
(1006), v níž leží optický prvek s místně závislou transmi-
sí, vytváří meziobraz.
 14. Zařízení podle jednoho z předchozích nároků, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že zobrazovací optika vykazuje

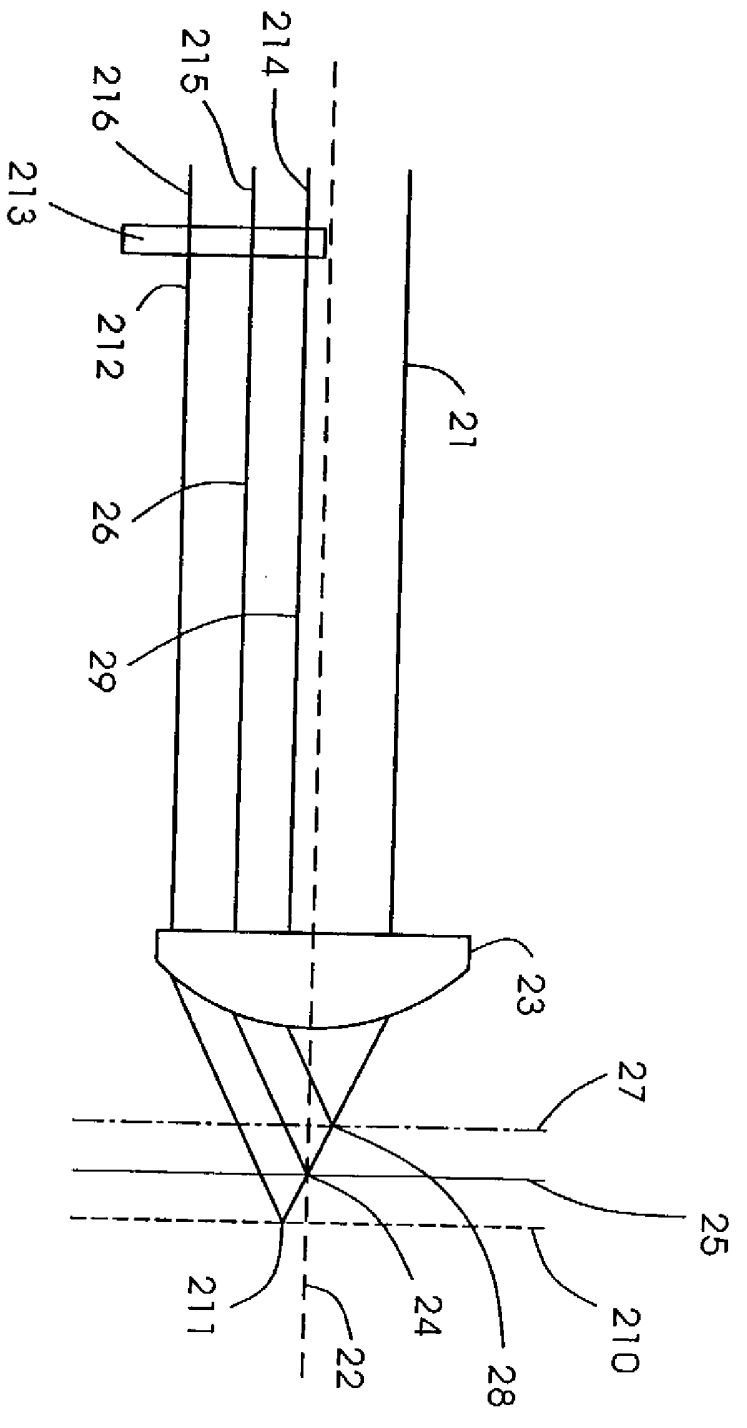
- alespoň jeden rozdělovač paprsků (12) v cestě světla po reflexi.
15. Zařízení podle nároku 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nejméně jeden další fotosenzitivní detektor (10) s větším počtem nezávislých fotosenzitivních prvků (11), přičemž každému z n a sobě nezávislých prvků je přiřazený nejméně jeden nebo přesně jeden z n bodů (P).
 16. Měřič vzdálenosti, v y z n a č u j í c í s e t í m, že měřič vzdálenosti vykazuje zařízení podle jednoho z předchozích nároků.
 17. Ilustrovací zařízení s n jednotlivě ovládatelnými lasery a na sobě nezávislými zobrazovacími optikami a autofokusovým systémem, který umožňuje posunutí ohniska nezávisle pro nejméně dva z n jednotlivě ovládatelných laserů, s n z přirozených čísel, v y z n a č u j í c í s e t í m, že autofokusový systém je regulovaný ve funkci měřicího výsledku měřiče vzdálenosti podle nároku 16.
 18. Osvětlovač tiskařské formy, v y z n a č u j í c í s e t í m, že osvětlovač tiskařské formy vykazuje nejméně jedno ilustrovacího zařízení podle nároku 17.
 19. Tiskařská soustava, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tiskařská soustava vykazuje ilustrovací zařízení podle nároku 17.
 20. Tiskařský stroj, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tiskařský stroj vykazuje nejméně jednu tiskařskou soustavu podle nároku 19.
 21. Způsob určování odchylky polohy n bodů (P) od jejich n referenčních poloh, přičemž n je přirozené číslo, s následujícími kroky:
 - osvětlení každého jednotlivého z n bodů (P) elektromagnetickým zářením

- transformace informace o poloze bodů (P) do informace o cestě světelného záření
- transformace informace o poloze do informace o intenzitě
- diskriminační detekce reflektovaného světla nejméně dvěma z n bodů (8), v y z n a č u j í c í s e t í m, že tyto postupové kroky se realizují časově simultánně nebo paralelně pro všech n bodů (8).

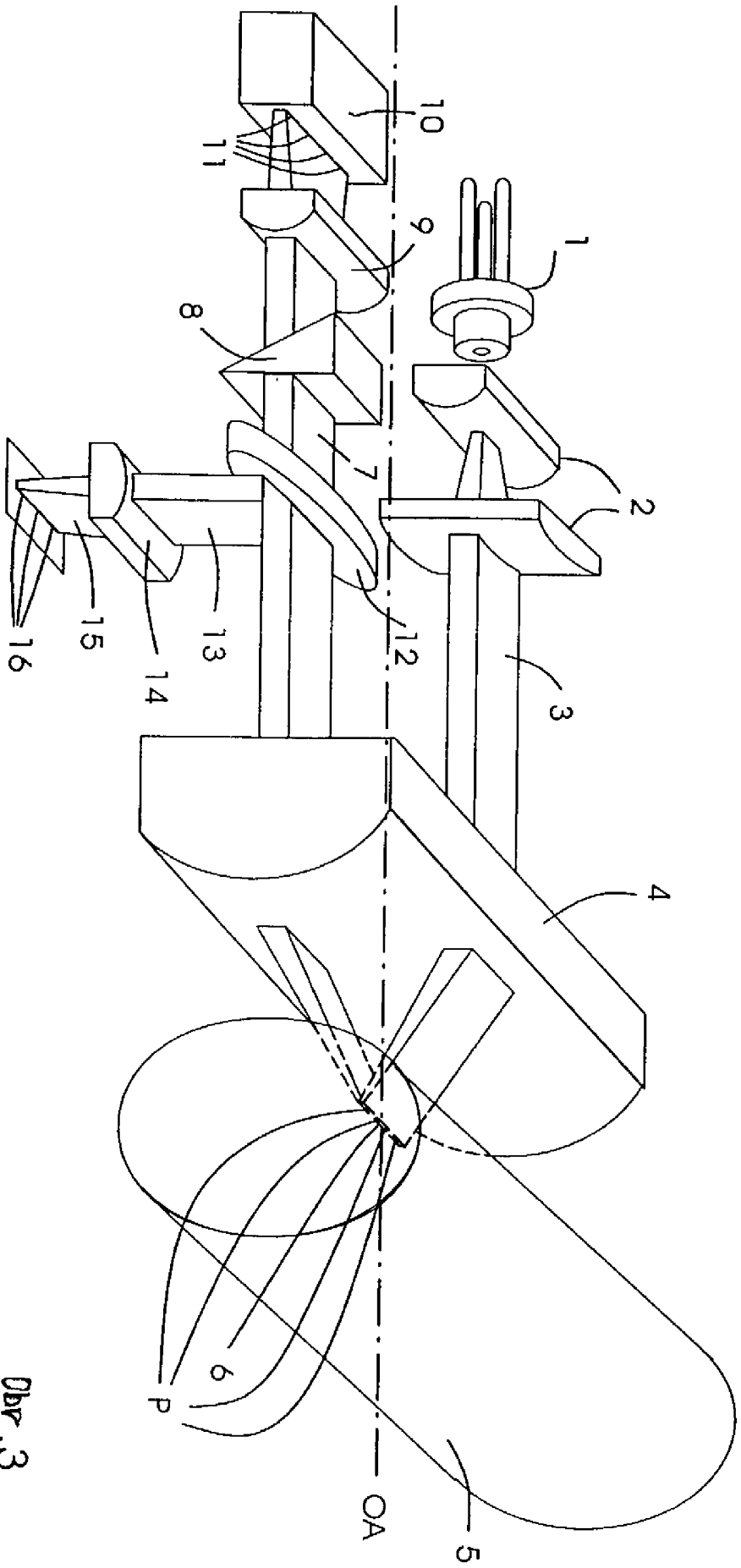
22. Způsob určování odchylky polohy n bodů (8) od jejich referenčních poloh podle nároku 21 s doplňkovým krokem:

- měření momentální intenzity reflektovaného elektromagnetického záření pro minimálně jeden z n bodů (8),
v y z n a č u j í c í s e t í m, že se provádí srovnání na korespondujícím fotosenzitivním prvku naměřené intenzity reflektovaného světla s momentální intenzitou reflektovaného elektromagnetického záření.

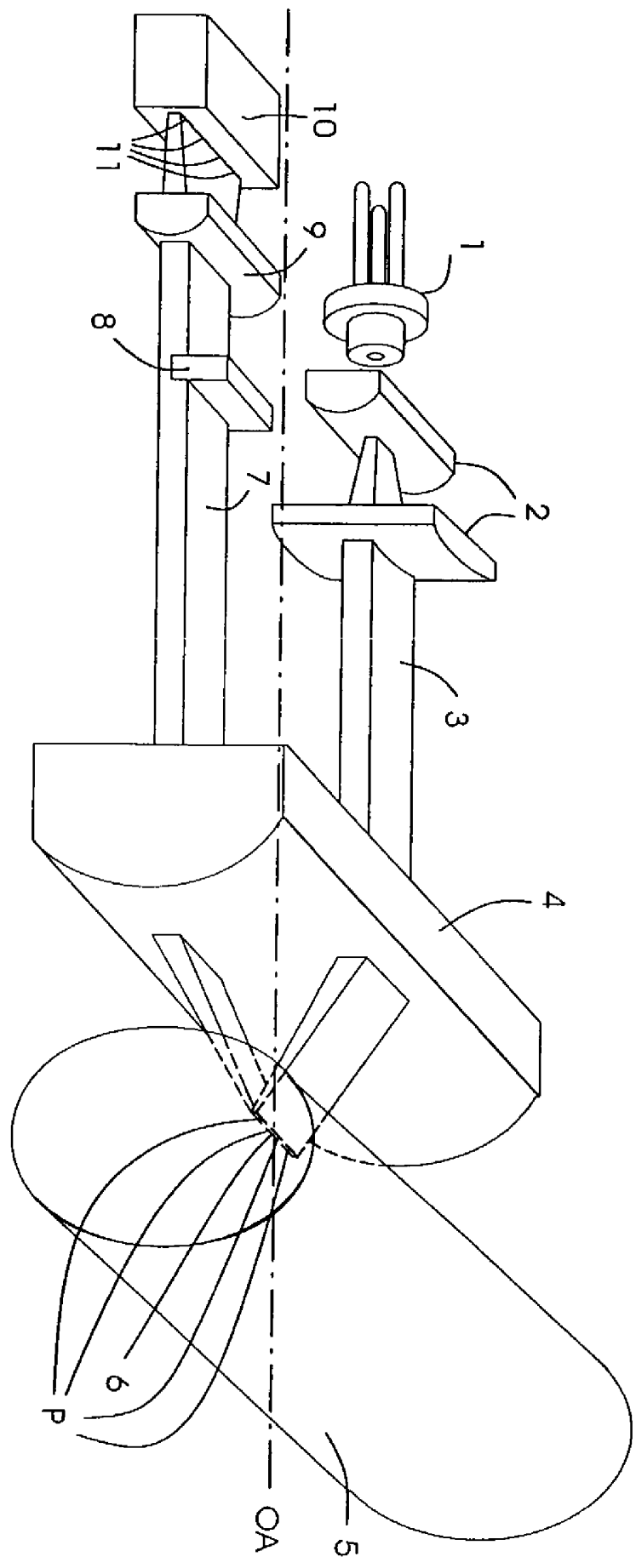




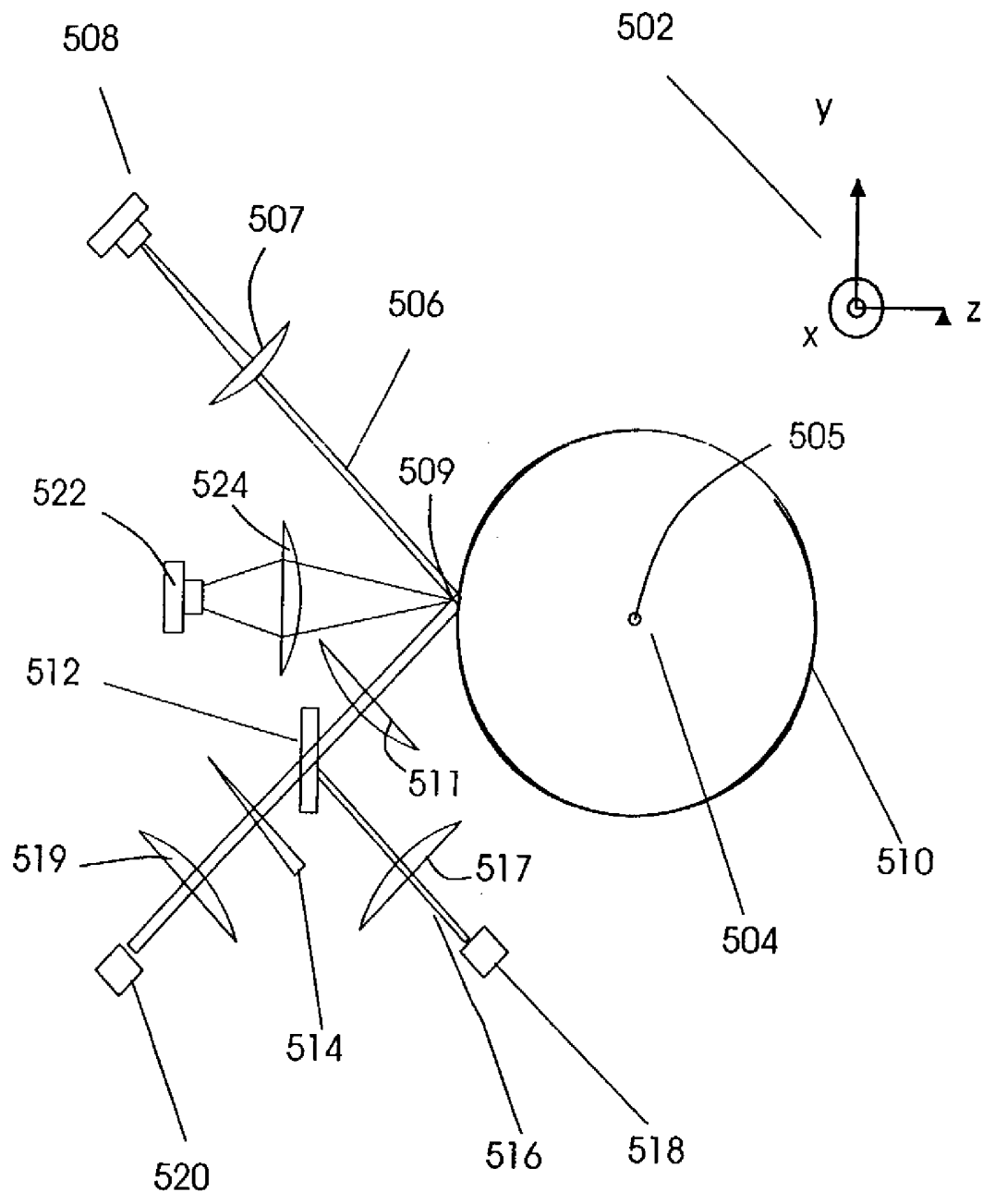
Obv. 2



Obv. 3

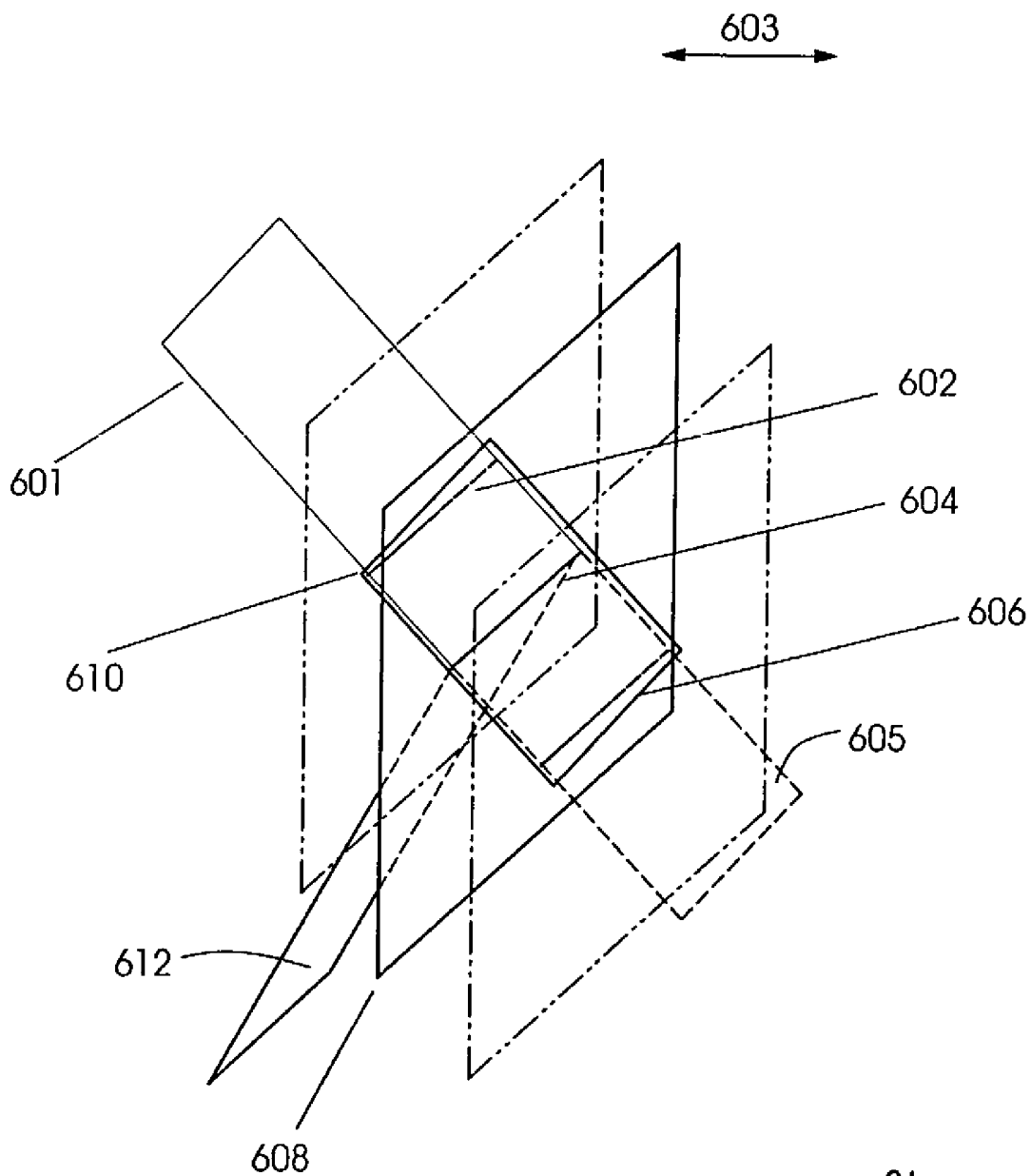


03.1001.4

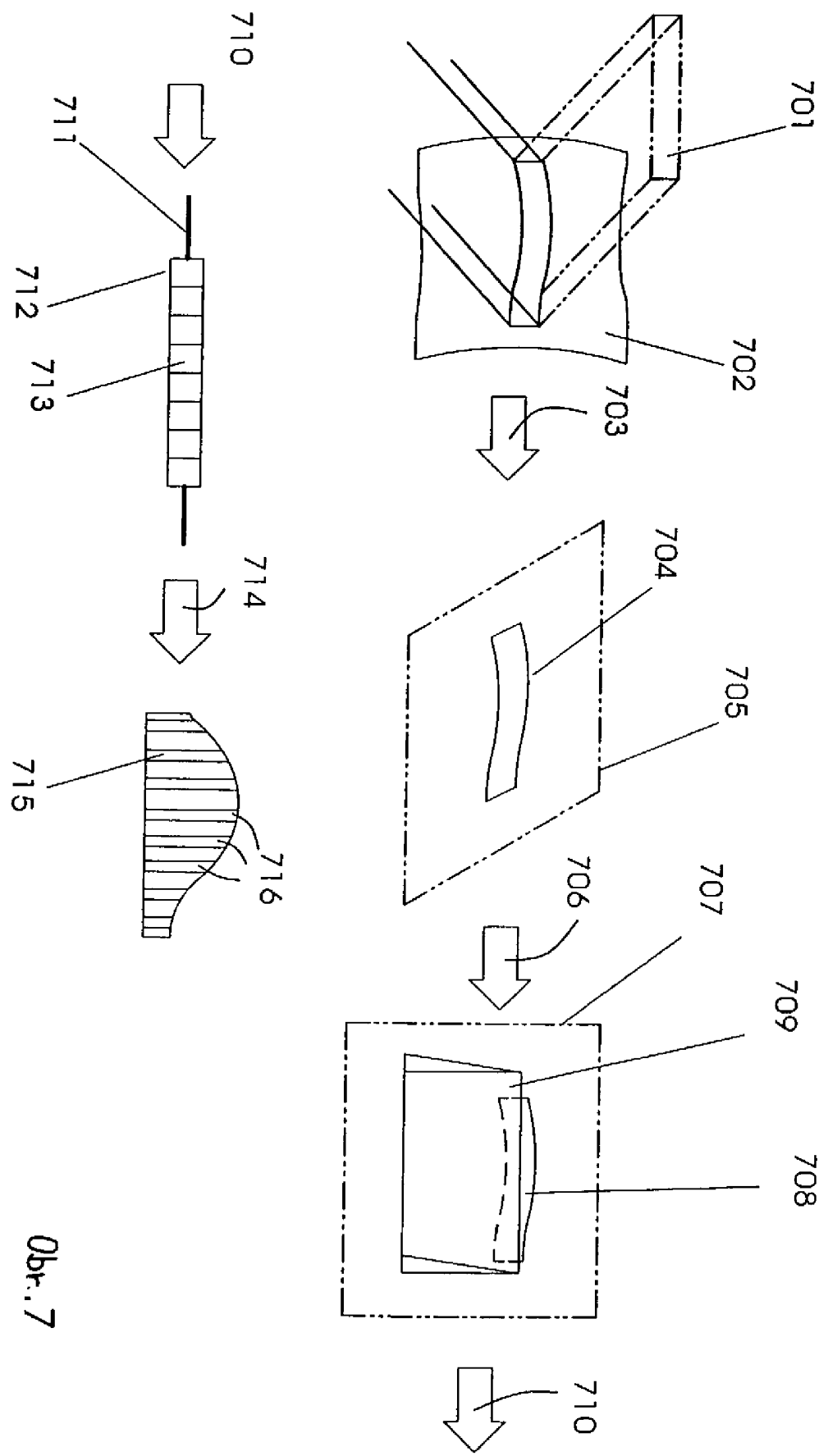


Obv. 5

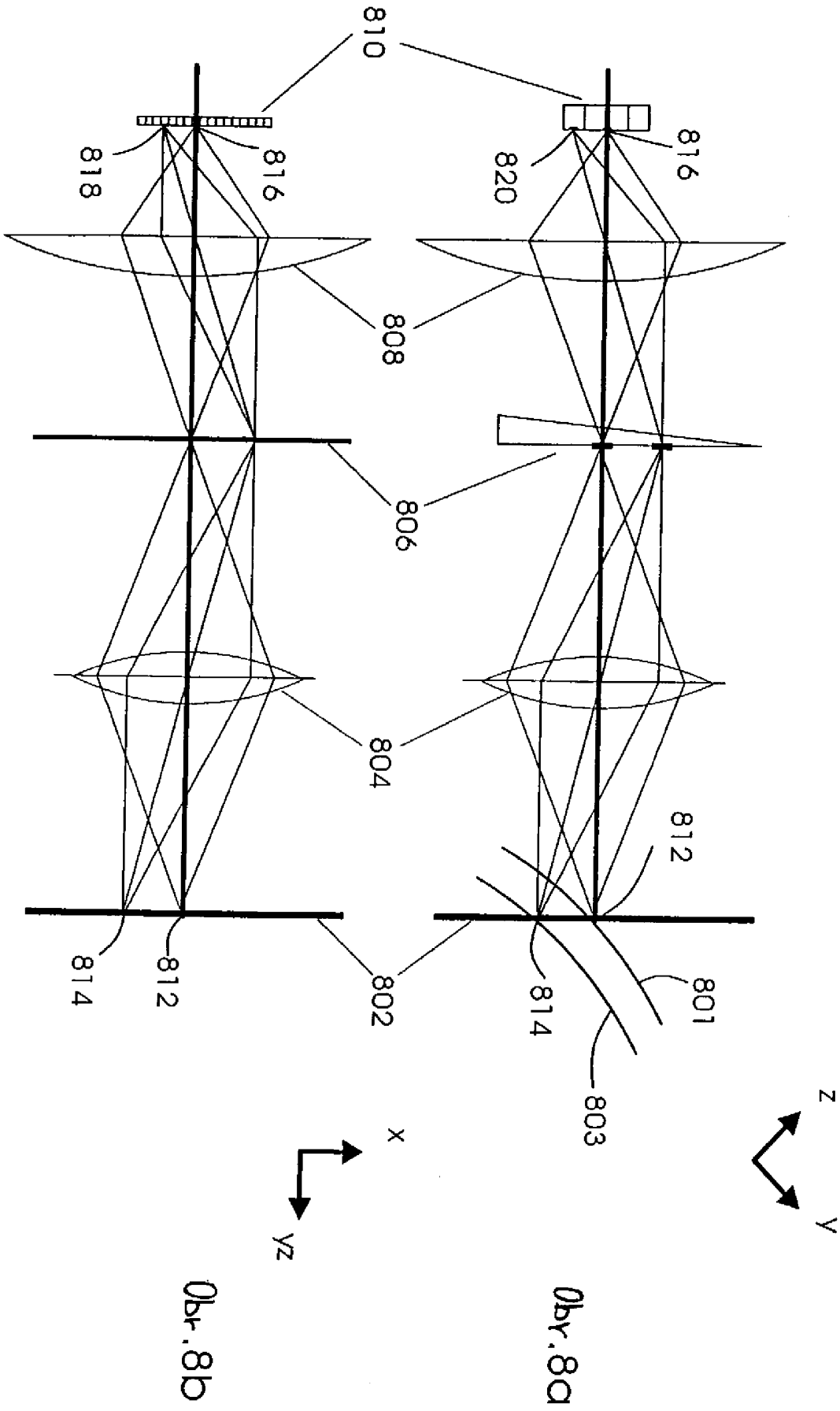
10:07:30

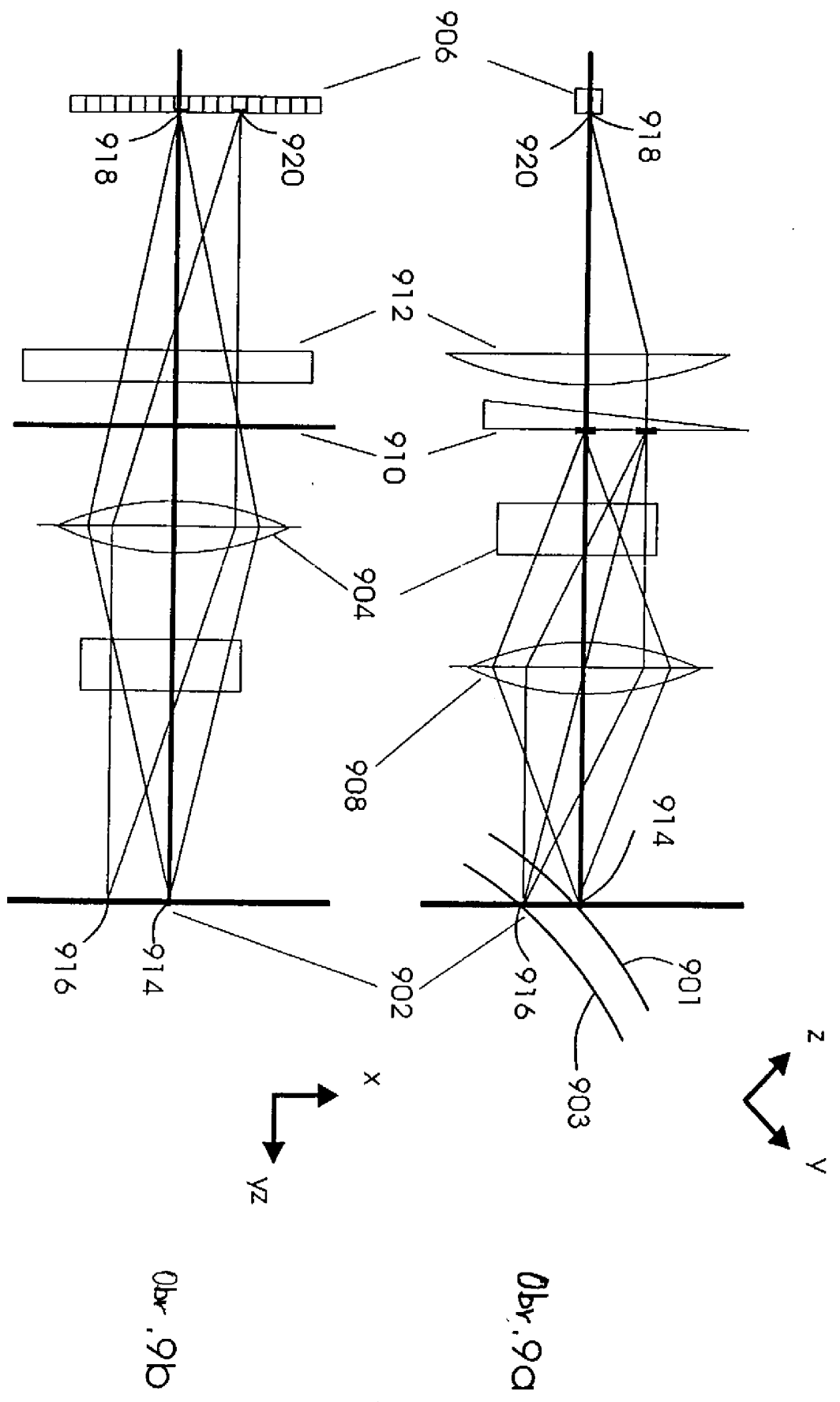


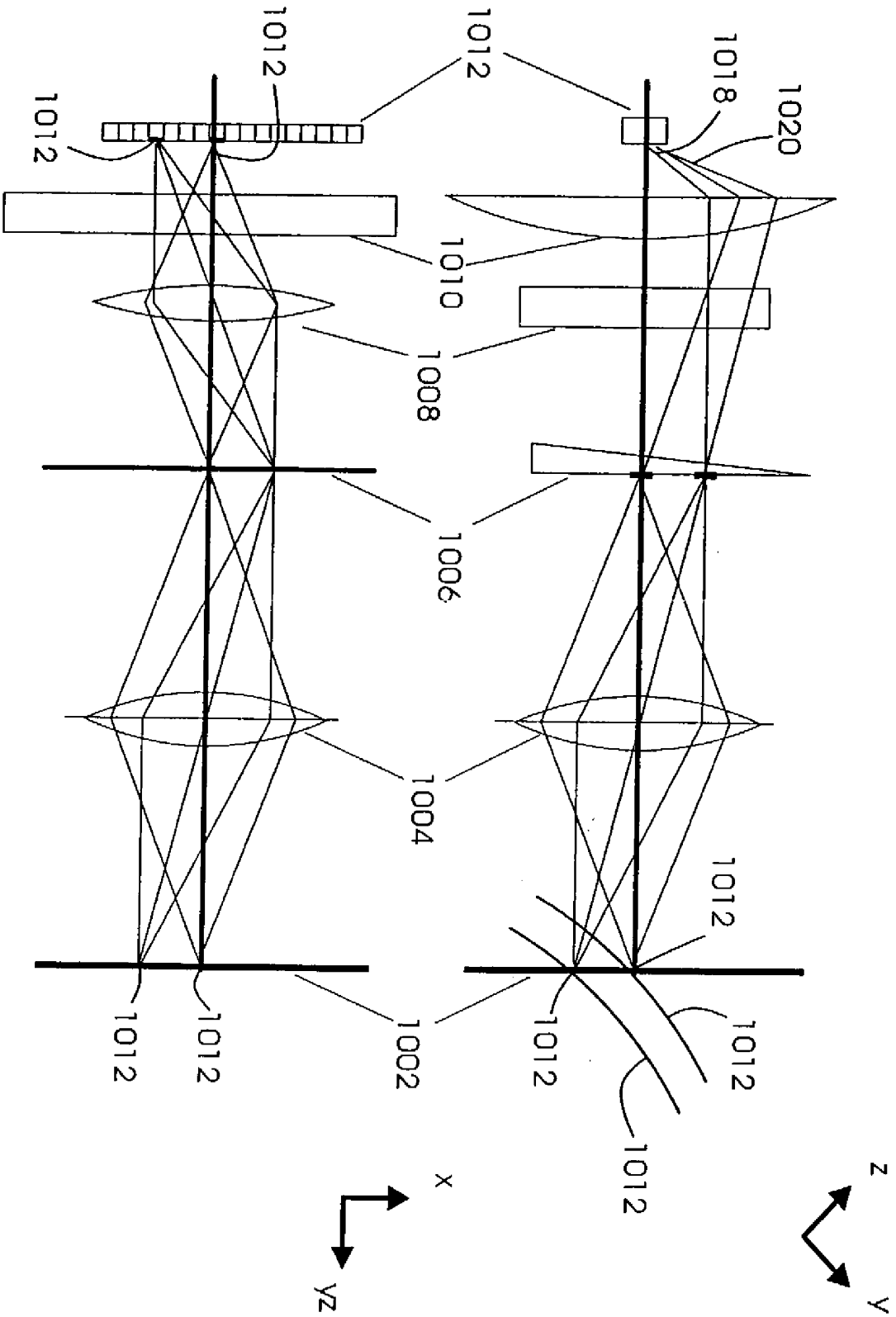
0br.6



Obv. 7







Obj. 100a

Obj. 100b