

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237585

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 13/14,

H 01 S 3/101,

A 61 B 6/00

/22/ Přihlášeno 06 12 82

/21/ PV 8763-82

(40) Zveřejněno 19 11 84

(45) Vydáno 15 01 87

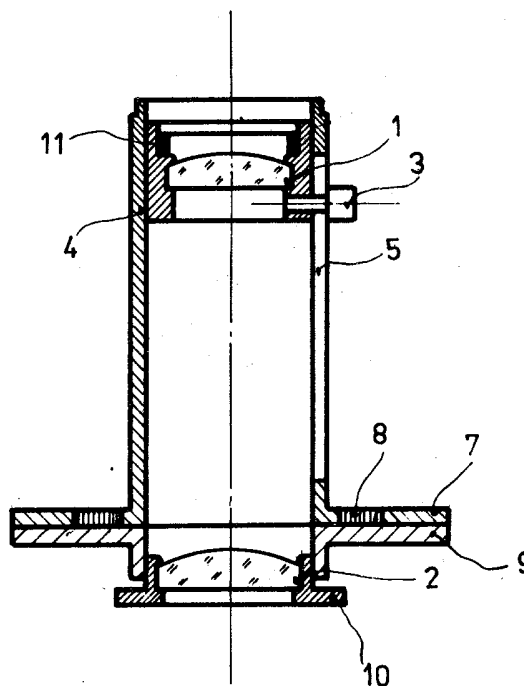
(75)

Autor vynálezu

SMEJKAL VILÉM RNDr., ROŽNOV pod Radhoštěm

(54) Transfokační optická soustava k vytváření
stranově posuvné světelné stopy

Vynález se týká transfokační optické soustavy k vytváření stranově posuvné světelné stopy. Soustava je tvořena dvěma optickými členy a posuvem jednoho z nich ve směru optické osy se volí velikost promítnuté stopy. Stranový posuv této stopy se provádí stranovým posuvem jednoho z optických členů. Soustava je vhodná pro přístroje, vytvářející laserové svazky paprsků pro ozařování části těla pacienta ve zdravotních střediscích.



OBR. 3

Vynález se týká transfokační optické soustavy k vytváření stranově posuvné světelné stopy, tvořené dvěma čočkami, uloženými na společné ose a oddělenými od sebe vzduchovou mezerou.

Známé transfokační soustavy představují celek, jehož zobrazující čočky jsou centricky uloženy za účelem vytvoření dostatečně ostrého obrazu předmětu. V praxi se však vyskytují případy, kdy úzký svazek rovnoběžných paprsků, například laserových, je třeba změnit na svazek o různé rozbíhavosti, který v určité vzdálenosti vytváří světelnou stopu požadovaného průměru.

Tomuto požadavku vyhovují běžné transfokátory, které jako celek jsou posuvatelny kolmo ke své optické ose. Kromě tohoto posuvu je možno použít přídavného systému, například diasporometru.

V obou případech jsou taková zařízení poměrně nákladná a vykazují i nežádoucí energetické ztráty na lámavých plochách složité optické soustavy.

Bylo tedy vhodné vyřešit jednoduchou optickou transfokační soustavu, která by umožňovala nejen změnu paralelních světelných paprskových svazků na svazek různé sbíhavosti, ale aby současně zajišťovala stranový posuv tohoto světelného svazku.

Tento úkol řeší předmět vynálezu, kterým je transfokační optická soustava k zobrazení stranově posuvné světelné stopy, tvořená dvěma čočkami, uloženými na společné ose a oddělenými od sebe vzduchovou mezerou.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že čočka na jedné optické ose nebo čočka, uložená na druhé optické ose je uložena posuvně kolmo ke společné optické ose, která je při centrování transfokační optické soustavy totožná s oběma optickými osami a alespoň jedna z čoček je uložena posuvně ve směru této společné ose.

Obě čočky optické soustavy mají buď spojnou nebo rozptylnou lámavost. Vyřešená optická soustava je výhodná pro svou jednoduchost, neboť každý její člen má pouze dvě lámavé plochy proti vzduchu a nepotřebuje žádné další přídavné zařízení.

Rovněž mechanická část je poměrně jednoduchá, konstrukčně i výrobně nenáročná. Příkladem provedení optické soustavy podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiložených výkresech, kde je na obr. 1 schéma optické soustavy při centrické poloze, na obr. 2 schéma optické soustavy vytvářející posunutí stopy a na obr. 3 příklad mechanického provedení.

Jak vyplývá z obr. 1 je transfokační optická soustava tvořena čočkou 1 spojně lámavostí, která je posuvně uložena podél své osy O_1 ve směru šipky R a od ní ve vzdálenosti a další čočka 2 spojně lámavostí.

Tato další čočka 2 je uložena posuvně podél své optické osy O_2 ve směru šipky T. Obě osy O_1 a O_2 jsou totožné se společnou osou O_s celé centrované optické soustavy. Úzký svazek světelných paprsků P o průměru d , vycházející z nenaznačeného zdroje světla, se sbíhá v ohnisku F optické soustavy a postupuje dále jako rozbíhavý svazek o úhlu α .

Ve vzdálenosti b od čočky 2 se vytváří světelná stopa ϕ o průměru p . Má-li čočka 2 ohniskovou vzdálenost f_2 a čočka 1 ohniskovou vzdálenost f_1 , platí, že společná ohnisková vzdálenost f , to je ohnisková vzdálenost celé optické soustavy, je dána vztahem:

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2 - a}$$

Pro velikost průměru $\underline{D}$ světelné stopy $\underline{6}$ platí

$$D = \frac{b-s}{f} \cdot \frac{d}{f},$$

kde značí: $\underline{D}$... velikost průměru světelné stopy,
 $\underline{b}$... vzdálenost světelné stopy od druhé čočky,
 $\underline{s}$... sečná vzdálenost optické soustavy,
 $\underline{d}$... průměr svazku světelných paprsků vstupujících do optické soustavy a
 $\underline{f}$... ohnisková vzdálenost optické soustavy.

Protože ohnisková vzdálenost optické soustavy $\underline{f}$ je v praxi řádově menší, než vzdálenost $\underline{b}$ světelné stopy $\underline{6}$ od druhé čočky $\underline{2}$, je možno uvedený vztah zjednodušit na:

$$D \approx b \cdot \frac{d}{f}$$

To znamená, že rozbíhavost svazku je dána velikostí průměru $\underline{d}$ rovnoběžného svazku světelných paprsků $\underline{P}$ a rozsahem ohniskových vzdáleností, které optická soustava poskytuje. Velikost průměru $\underline{D}$ světelné stopy $\underline{6}$ je pak úměrná vzdálenosti $\underline{b}$ této světelné stopy $\underline{6}$ od čočky $\underline{2}$.

Změna směru rozbíhavého svazku, vytvářejícího světelnou stopu $\underline{6}$ je schematicky znázorněna na obr. 2. Z něho vyplývá, že čočka $\underline{2}$ je svojí optickou osou $\underline{O_2}$ vychýlena o hodnotu $\underline{h}$, se kterou svírá optická osa $\underline{O_3}$ úhel $\underline{\beta}$.

Tímto posunem dojde tedy k přemístění světelné stopy $\underline{6}$ o hodnotu $\underline{H}$. Poněvadž optická osa $\underline{O_1}$ se po průchodu čočkou $\underline{2}$ láme do jejího ohniska $\underline{F_2}$ platí, že

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{h}{f_2},$$

kde hnací: $\underline{\beta}$... úhel mezi osami $\underline{O_s}$ a $\underline{O_3}$,
 $\underline{h}$... hodnotu vzdálenosti společné osy $\underline{O_s}$ od optické osy $\underline{O_2}$ a
 $\underline{f_2}$... ohniskovou vzdálenost čočky $\underline{2}$.

Pro příčnou vzdálenost $\underline{H}$ světelné stopy $\underline{6}$ od centrické polohy podle obr. 1 ve vzdálenosti $\underline{b}$ platí:

$$H = b \cdot \frac{h}{f_2}$$

Změna směru společné osy $\underline{O_s}$ na optickou osu $\underline{O_3}$ vyjádřené úhlem $\underline{\beta}$ je tedy dána hodnotou $\underline{h}$, jejíž maximum je určeno polovinou účinného průměru čočky $\underline{2}$. Příčná vzdálenost o hodnotě $\underline{H}$ světelné stopy $\underline{6}$ je pak přímo úměrná hodnotě vzdálenosti $\underline{b}$ čočky $\underline{2}$ od světelné stopy $\underline{6}$.

Příklad mechanického uspořádání je schematicky znázorněn na obr. 3, z něhož je patrné, že tubus $\underline{4}$ je opatřen podélnou drážkou $\underline{5}$. Jeho spodní část přechází v plochu přírubu $\underline{7}$, ve které jsou uchyceny dva magnety $\underline{8}$.

Optický člen tvořený čočkou $\underline{1}$, je uložen v objímce $\underline{11}$, která je posuvně uložena v dutině tubusu $\underline{4}$ a v žádoucí poloze je zajištěna šroubem $\underline{3}$, který prochází podélnou drážkou $\underline{5}$. Na plochu přírubu $\underline{7}$ dosedá další plochá příruba $\underline{9}$, přidržovaná k ploché přírubě $\underline{7}$ pomocí magnetů $\underline{8}$, a v této ploché přírubě $\underline{9}$ je pevně uložena objímka $\underline{20}$, nesoucí druhou čočku $\underline{2}$.

Rozsah velikosti světelné stopy $\underline{6}$ se řídí osovým posuvem první čočky $\underline{1}$, zatímco stranové posunutí této světelné stopy $\underline{6}$ se dosahuje stranovým posuvem druhé čočky $\underline{2}$.

Oba tyto posuvy se provádějí ručně. Výměnou objímky 10 za jinou, nesoucí druhou čočku 2 o jiné lámavosti, je možno obdržet optickou soustavu o jiných parametrech.

Vyřešená optická soustava je určena pro přístroje, sloužící k vytváření světelné stopy o měnitelném průměru a k jejímu stranovému posuvu. Jsou to zvláště přístroje, vytvářející laserové svazky paprsků pro ozařování části těla pacienta ve zdravotních ústavech.

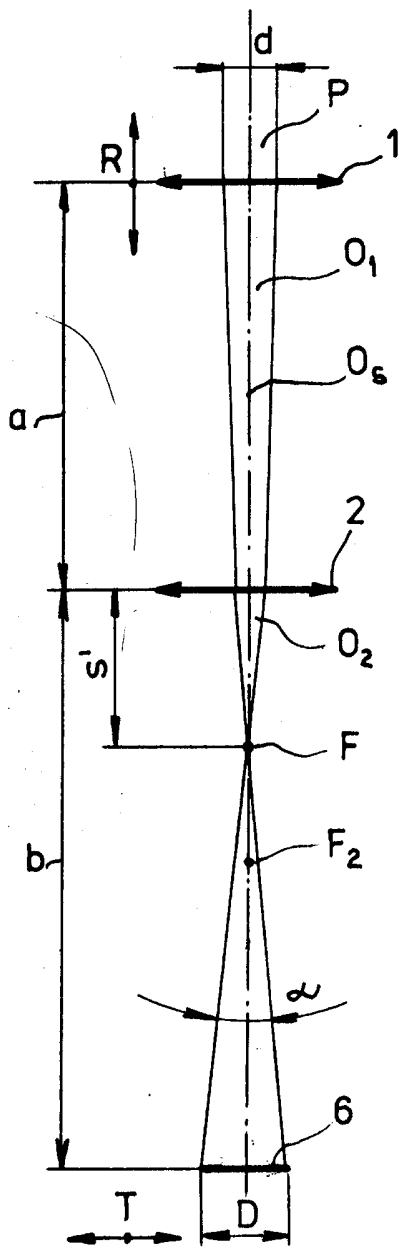
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Transfokační optická soustava k vytváření stranově posuvné světelné stopy, tvořená dvěma čočkami, uloženými na společné ose a oddělenými od sebe vzduchovou mezerou, vyznačující se tím, že první čočka /1/, uložená na předmětové optické ose / O_1 / nebo druhá čočka /2/, uložená na obrazové optické ose / O_2 / je uložena posuvně kolmo ke společné optické ose / O_S /, která při centrované transfokační optické soustavě je totožná s optickými osami / O_1 , O_2 / a že alespoň jedna z čoček /1, 2/ je uložena posuvně ve směru této společné optické osy / O_S /.

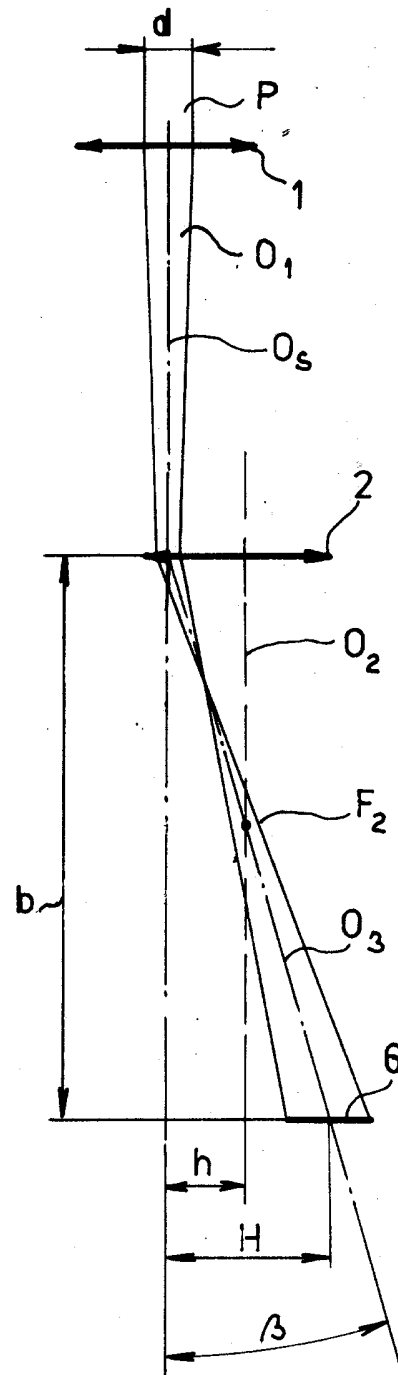
2. Transfokační optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že obě čočky /1, 2/ optické soustavy mají spojnou lámavost.

3. Transfokační optická soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že obě čočky /1, 2/ optické soustavy mají rozptylnou lámavost.

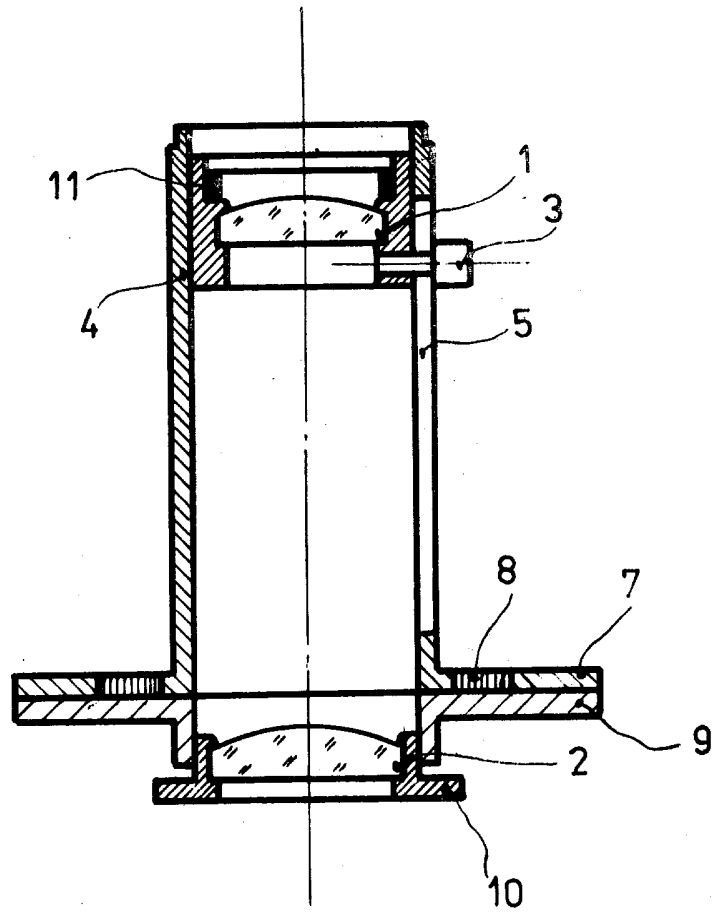
2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2



ОБР. 3