ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210825
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[3]
G 01 J 1/04
G 02 B 5/14
G 03 B 27/02

(22) Přihlášeno 31 03 79
(21) (PV 2197-79)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 09 83

(75)
Autor vynálezu MRÁČEK FRANTIŠEK RNDr. ing. CSc., PRAHA

(54) Luxmetr pro proměřování rovnoměrnosti a velikosti osvětlení na ploše

Vynález se týká přístrojů pro měření osvětlení a nerovnoměrnosti osvětlení na ploše zejména ve filmové, televizní a fotografické technice.

Při seřizování filmových kopírovacích strojů je třeba nastavit optický prosvětlovací systém tak, aby prosvětlovaná plocha byla rovnoměrně osvětlena. Obdobný případ se vyskytne při výrobě filmových a televizních standardů, kdy snímaný zkušební obrazec je třeba rovnoměrně prosvětlit.

V uvedených případech se nerovnoměrnost osvětlení plochy stanovuje přímo fotometricky, nebo se celá hodnocená plocha zobrazí, zpravidla kontaktně na fotografický materiál a ten se laboratorním zpracování vyhodnocuje. Z naměřených hodnot hustot se stanoví nerovnoměrnost osvětlení na hodnocené ploše. Fotografická měření jsou sice zdlouhavá, ale dostatečně přesná a spolehlivá. Fotografický dokument je výhodný i pro orientační vizuální kontrolu. Neekonomičnost a zdlouhavost fotografické metody podmínila konstrukci fotometrických přístrojů.

Dosavadní fotometrické přístroje pro měření rozložení světla vykazují určité nedostatky. Např. již samotné fotoreceptory jsou do jisté míry závislé na sklonu dopadajících světelných paprsků na fotocitlivou plochu. Tato směrová závislost je podmíněna nejen strukturou fotocitlivé plochy, ale i zapouzdřením aktivní plochy receptoru. Krycí vrstva a obal, např. u polovodičových fotonek bývají příčinou měřicích chyb zejména při měření šikmo dopadajících světelných svazků.

Přímé použití fotoreceptoru pro měření nerovnoměrnosti osvětlené plochy není vhodné nejen z důvodů uvedených nedostatků, ale též pro určitou rozměrnost receptorů při proměřo-

vání malých ploch. Omezí-li se za účelem proměřování malých plošek světelný svazek dopadající na fotoreceptor např. clonkou, klesne jeho citlivost, popřípadě dojde k přetížení světlocitlivé plochy. Proto jsou luxmetry pro měření směrované světelné energie opatřeny optickým systémem převážně složeným ze světlovodů a barevných, popřípadě absorpčních filtrů.

Takové konstrukční řešení umožňuje rovnoměrné rozdělení světelné energie na světlocitlivou plochu a použití fotoreceptoru s větší aktivní plochou. Tyto konstrukční úpravy bývají příčinou zvýšené směrové citlivosti měřicího systému. Některé měřicí optické systémy byly za účelem snížení směrové závislosti vybaveny světlovody s různými matnicemi. Touto úpravou se částečně dosáhlo požadovaného účinku ovšem na úkor značných ztrát zaření v měřicím systému. V jiné úpravě luxmetru procházely světelné svazky vláknovým světlovodem nebo světlovodem s rovnoběžnými stěnami, což vedlo k většímu úbytku energie paprsků více odkloněných od optické osy.

Uvedené nedostatky fotometrických měřicích přístrojů se odstraní novým uspořádáním vhodně zvolených optických prvků.

Úkolem vynálezu je zajistit průchod různě skloněných světelných paprsků luxmetrem se stejnými světelnými ztrátami.

Podle vynálezu je uvedený úkol vyřešen tím, že světelné paprsky dopadající na vstupní plochu luxmetru procházejí vstupním světlovodem s opticky leštěnými stěnami, přičemž hrany výstupního obvodu vstupního světlovodu jsou břitově ostré a průřez plného vstupního světlovodu plynule vzrůstá ve smyslu k břitově ostrým hranám.

Zařazený další plný světlovod mezi černobílé a barevné modulátory světla a fotoreceptor světla je řešen tak, že vstupní plocha tohoto dalšího světlovodu navazuje na výstupní plochu vstupního světlovodu s rozměrovým přesahem dostačujícím pro zachycení i nejvíce odkloněných světelných paprsků a světlocitlivá plocha fotoreceptoru navazuje na výstupní plochu uvedeného dalšího světlovodu také s rozměrovým přesahem dostatečným pro zachycení i nejvíce odkloněných světelných paprsků, přičemž obvodové hrany výstupní plochy dalšího světlovodu jsou břitově ostré. Vstupní plochy světlovodů jsou zdrsněny.

Vynález je založen na nově zjištěném poznatku, že při vytvoření břitově ostrých hran na výstupních obvodech světlovodů se dosáhne vyššího stupně vyrovnání koeficientu absorpce při průchodu světelných paprsků světlovody, než bylo dosud možno dosáhnout u podobných světlovodů, jejichž hrany byly opatřeny fazetami. Vytvoření světlovodů v úpravě podle vynálezu je také vázáno na všeobecný rozvoj moderní technologie, která umožňuje průmyslovou výrobu břitově ostrých hran na světlovodech.

Na připojeném obr. 1 je schematické znázornění optické soustavy luxmetru a na obr. 2 je znázorněna optická soustava fotometrické sondy pro měření nerovnoměrnosti rozložení světla.

Na obr. 1 je řešení luxmetru se světlovodem 2 a světlovodem 8, mezi něž je vložen kotouč se šedými a absorpčními filtry 10 a kotouč s barevnými filtry 11 pro pásmové měření intenzity záření. Světelný paprsek, např. 12, se na vstupní ploše světlovodu 2 lomí. Odrazem na šikmé ploše pláště 4 světlovodu 2 se paprsek 12 nasměruje do směru optické osy luxmetru, čímž se zkrátí jeho optická dráha a zmenší se světelné ztráty. Ostré hrany v okolí výstupních ploch světlovodů 2, 8 zajistí, že paprsky si uchovají přibližně směr optické osy.

Na obr. 2 je světlo vedeno přes světlovod 2 opřený o světlopropustnou desku 9 na fotoreceptor 1. Světelný paprsek, např. 12, se lomí na vstupní ploše světlovodu 2 a dopadá na šikmou stěnu tohoto světlovodu.

Po jednom nebo více odrazech na stěnách světlovodu 2 se paprsek 12 napřímí do směru

optické osy fotometrického přístroje, takže i velmi odkloněné paprsky mají přibližně stejnou optickou dráhu a tím i stejné světelné ztráty. Poměrně velká ztráta energie záření je u velmi šikmých světelných paprsků na vstupu světlovodu 2; tato ztráta není na závadu, protože obdobná ztráta vznikne při dopadu světelných paprsků na fotografický materiál. Protože fotometrické přístroje podle předmětu vynálezu měří světelnou energii obdobným způsobem, jako ji percipuje fotografický materiál a v určitém rozmezí nezávisle na sklonu světelných paprsků, lze očekávat, že tyto přístroje nahradí zdlouhavé fotometrické kontroly při seřizování kinematografických zařízení.

Zdrsnění vstupní plochy vstupního světlovodu 2 umožní přechod světelných paprsků s větším odklonem do světlovodu s menšími ztrátami. Nepříznivý rozptylující účinek zdrsněného povrchu je kompenzován na odrazných stěnách pláště světlovodu 2 vytvářejících postupně se zvětšující průřez ve směru k břitově ostrým hranám 3.

Optický systém podle předmětu vynálezu je možno použít i v jiných fotometrických přístrojích, např. v jasoměrech, denzitometrech a mikrodenzitometrech. Pokud je třeba pro vedení světelné energie použít kabelu z vláknové optiky, umístí se vstupní světlovod před vstupní průřez kabelu z vláknové optiky. Za výstupní průřez kabelu z vláknové optiky se umístí fotoreceptor, např. fotonásobič, popřípadě s dalším předřazeným světlovodem podle předmětu vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

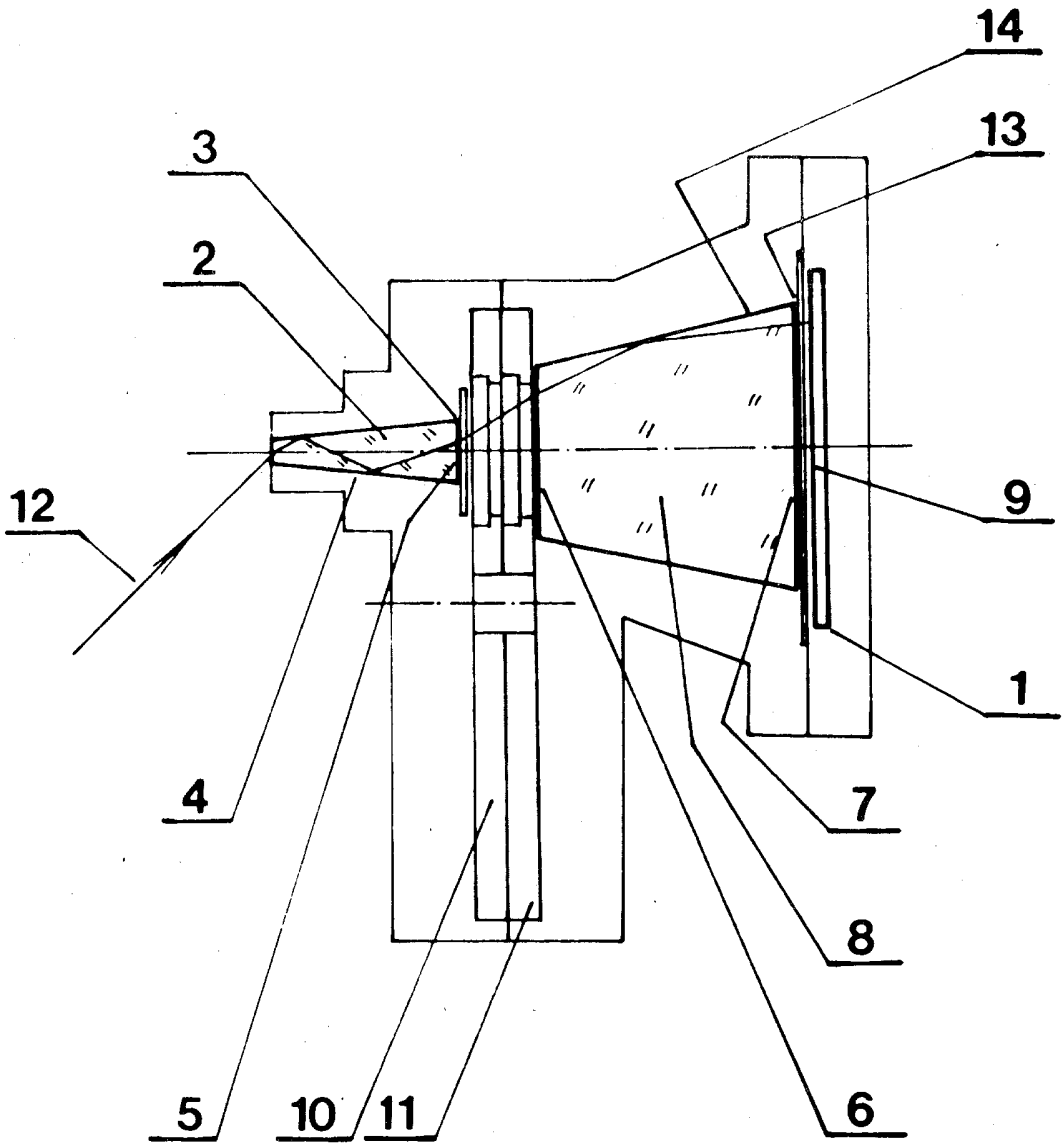
1. Luxmetr pro proměřování rovnoměrnosti a velikosti osvětlení na ploše, zejména ve filmové, televizní a fotografické technice, sestávající z fotoreceptoru, absorpčních a barevných filtrů, opatřený alespoň vstupním světlovodem s opticky leštěnými stěnami, vyznačující se tím, že hrany (3) výstupního obvodu vstupního světlovodu (2) jsou břitově ostré, přičemž průřez plného světlovodu (2) plynule vzrůstá ve smyslu k břitově ostrým hranám (3).

2. Luxmetr podle bodu 1, opatřený dalším světlovodem před vstupem světelných paprsků na fotoreceptor, vyznačující se tím, že vstupní plocha (6) tohoto dalšího světlovodu (8) navazuje na výstupní plochu (5) vstupního světlovodu (2) s rozměrovým přesahem dostačujícím pro zachycení i nejvíce odkloněných světelných paprsků a světlocitlivá plocha fotoreceptoru (1) navazuje na výstupní plochu (7) uvedeného dalšího světlovodu (8) také s rozměrovým přesahem dostatečným pro zachycení i nejvíce odkloněných světelných paprsků, přičemž obvodové hrany (13) výstupní plochy (7) dalšího světlovodu (8) jsou břitově ostré.

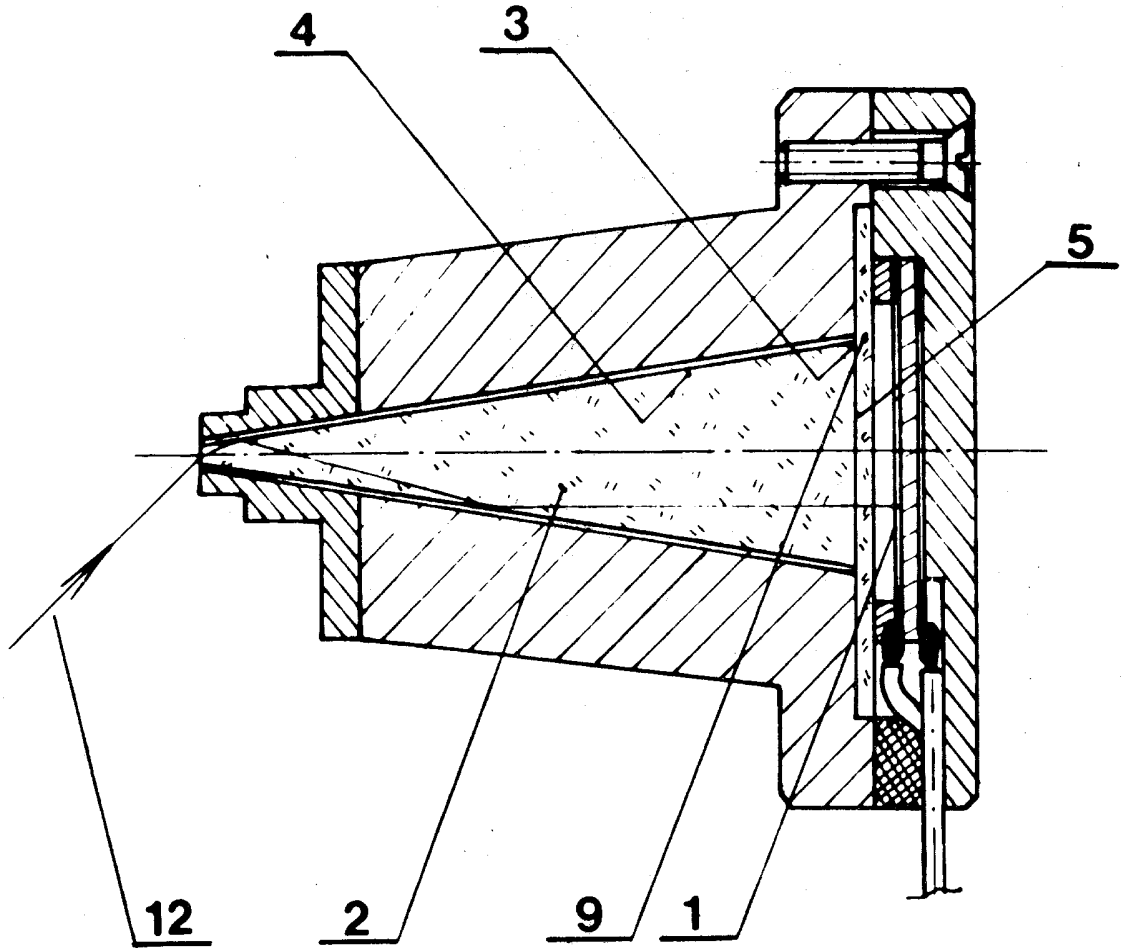
3. Luxmetr podle bodů 1 a/nebo 2, vyznačující se tím, že alespoň vstupní plocha vstupního světlovodu (2) je zdrsněna.

2 listy výkresů

Severografia, n. p., závod 7, Most



Obr. 1



obr. 2