



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204252
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 J 47/00

(22) Přihlášeno 13 06 78
(21) (PV 3845-78)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 01 8 82

(75)

Autor vynálezu

KLVAŇA MIROSLAV ing., ONDŘEJOV

(54) Fotoelektrické analogové čidlo polohy obrazu světelného zdroje

Vynález se týká fotoelektrického analogového čidla polohy obrazu světelného zdroje, sloužícího jednak k transformaci polohy obrazu plošného ohraničeného světelného zdroje na elektrický signál, a jednak k identifikaci částečného zastínění tohoto obrazu. Využívá se zejména k automatické orientaci přístrojů na plošné světelné zdroje, například na Slunce.

Dosud známá fotoelektrická analogová čidla jsou schopna zjišťovat jen polohu obrazu světelného zdroje. Podstatou čidla jsou dvě dvojice antiparalelně zapojených fotodiod. Každá z obou dvojic se nachází na jedné ze dvou vzájemně kolmých os pravoúhlého souřadnicového systému a střed fotoelektrického analogového čidla je definován počátkem tohoto souřadnicového systému. Obě dvojice fotodiod pracují stejně, a proto bude dále popisována pouze jedna z obou dvojic.

Fotodiody ve dvojici jsou propojeny tak, že katoda první fotodiody je spojena s anodou druhé fotodiody a anoda první fotodiody je spojena s katodou druhé fotodiody.

Obraz světelného zdroje, nalézajícího se ve středu fotoelektrického analogového čidla, částečně překrývá obě fotodiody a osvětluje tak stejné části citlivé plochy na obou fotodiodách. Napětí na výstupech dvojice fotodiod je nulové. Při posuvu obrazu světelného zdroje ze středu čidla se změní

osvětlená část citlivé plochy fotodiod a na jednu fotodiodu bude dopadat více světla než na druhou. Na výstupech fotoelektrického analogového čidla vznikne napěťový chybový signál, jehož polarita udává směr výchylky a amplituda roste se vzrůstem průmětu velikosti posuvu obrazu světelného zdroje do příslušné osy. Dosavadní fotoelektrická analogová čidla nevyužívají vlastností vnitřního proudu I , protékajícího fotodiodami.

Nedostatkem dosavadních fotoelektrických analogových čidel je, že nemohou odlišit výstupní napěťový signál, vznikající při posuvu celého obrazu světelného zdroje, od signálu, vznikajícího při částečném zaclonění jedné z fotodiod. Toto rozlišení je potřebné například v automatických navigačních systémech dalekohledů pro pozemní sledování Slunce. Při příchodu mraků dochází k chybovým posuvům obrazu světelného zdroje v dalekohledu, které jsou způsobeny zacloněním jedné z fotodiod mrakem.

Uvedené nevýhody odstraňuje fotoelektrické analogové čidlo polohy obrazu světelného zdroje podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje dvě vzájemně kolmé dvojice antiparalelně zapojených fotodiod s výstupy pro napěťové signály, přičemž alespoň k jednomu z bodů, nacházejících se mezi jedním pólem fotodiody a mezi jedním z výstupů pro odběr

204252

napětového signálu je připojen obvod pro vyhodnocení vnitřního proudu obou fotodiod z příslušných výstupů pro odběr napětového signálu.

Výhoda fotoelektrického analogového čidla podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že dovoluje odlišit signály vznikající na základě posuvu celého obrazu světelného zdroje od signálů způsobených částečným zacloněním některé z fotodiod.

Fotoelektrické analogové čidlo polohy podle tohoto vynálezu je znázorněno na přiloženém výkresu, kde obr. 1 představuje původní zapojení, na němž jsou podle tohoto vynálezu vyznačeny body pro odběr signálu protékajícího vnitřního proudu I fotodiod. Obr. 2 pak představuje konkrétní provedení.

Každá dvojice fotodiod 1, 2 je zapojena antiparalelně a z výstupů 3, 4 tohoto propojení se odebírá napětový signál pro určení posuvu polohy obrazu světelného zdroje. Tímto signálem se koriguje poloha naváděného přístroje vůči světelnému zdroji. Pro identifikaci zastínění obrazu světelného zdroje podle vynálezu se používá v obr. 1 neznázorněný elektronický obvod vyhodnocující vnitřní proud I dvojice fotodiod 1, 2. Tento elektronický obvod je možno k původnímu zapojení připojit v jednom z bodů 5, 6, 7 a 8 pro odběr proudového signálu. Každý z uvedených bodů 5, 6, 7, 8 se nalézá na jednom z propojení mezi jedním pólem fotodiody 1 nebo 2 a mezi jedním z příslušných výstupů 3, 4 pro odběr napětového signálu z antiparalelně zapojených fotodiod 1, 2. Uvedený neznázorněný elektronický obvod transformuje vnitřní proud I dvojice fotodiod 1, 2 na výstupní signál S podle vztahu $S = K \cdot I$, kde K je transformační koeficient. Připojení neznázorněného elektronického obvodu se provede tak, že vodiče se v jednom z bodů 5, 6, 7, 8 pro odběr proudového signálu přeruší a takto nově vzniklé

výstupy se spojí se vstupy neznázorněného elektronického obvodu. Původní funkce fotoelektrického analogového čidla nesmí být přitom narušena, to znamená že rozdíl potenciálů na koncích každého z přerušených vodičů musí být blízký nule. Při nulovém posuvu obrazu světelného zdroje ze středu fotoelektrického analogového čidla je vnitřní proud tohoto čidla $I \neq 0$. Při posuvu obrazu světelného zdroje ze středu uvedeného čidla, vnitřní proud příslušné dvojice fotodiod 1, 2 vždy vzroste. Jestliže však dojde k zaclonění jedné z fotodiod 1, 2 mrakem, vnitřní proud dvojice fotodiod 1, 2 se nezmění. Automaticky však vzroste chybové výstupní napětí fotoelektrického analogového čidla.

Jedno z možných spojení fotoelektrického analogového čidla s elektrickým obvodem 9 je znázorněno na obr. 2. Obvod antiparalelně zapojených fotodiod 1, 2 byl rozpojen v bodě 7 a takto vzniklé dva nové výstupy jsou připojeny na vstupy elektronického obvodu 9, z jehož výstupu je možno odebírat signál úměrný vnitřnímu proudu jedné z obou dvojic fotodiod 1, 2 čidla. Druhá dvojice fotodiod bude zapojena obdobně. Elektronický obvod 9 musí přitom splňovat výše uvedené podmínky.

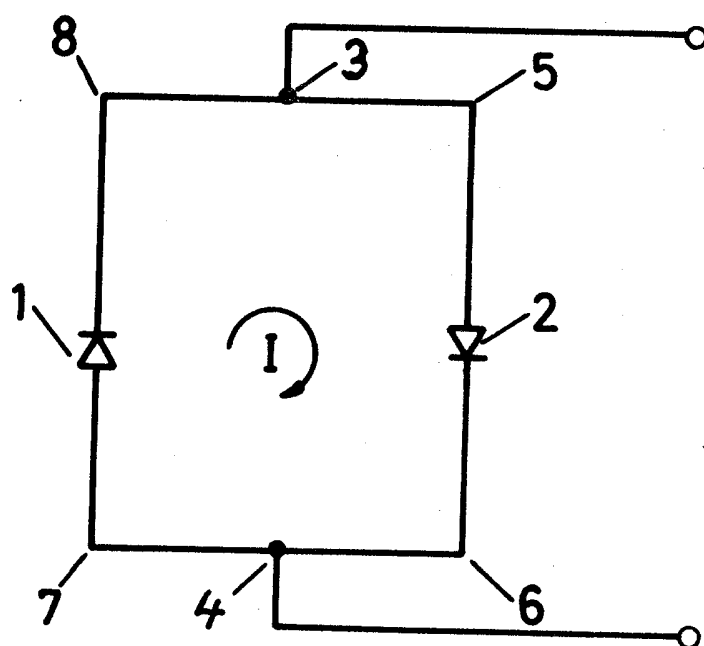
Kombinací původního chybového napětí fotoelektrického analogového čidla a signálu úměrného vnitřnímu proudu, dovoluje odděleně pro každou souřadnici rozlišit signály vznikající posuvem obrazu světelného zdroje od signálů vzniklých zacloněním jedné z fotodiod 1, 2.

Použití tohoto fotoelektrického analogového čidla dovoluje zkonstruovat automatický náváděcí systém dalekohledu, který dokáže rozpoznat příchod mraku a blokovat příslušné obvody tak, aby nedocházelo k chybovým posuvům obrazu dalekohledu.

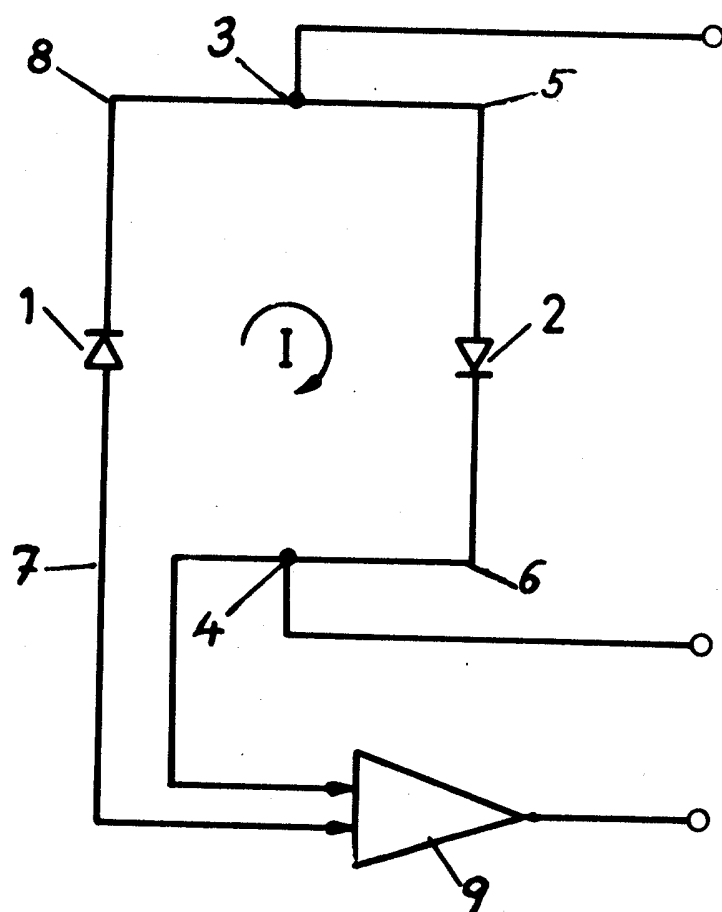
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Fotoelektrické analogové čidlo polohy obrazu světelného zdroje, obsahující dvě vzájemně kolmé dvojice antiparalelně zapojených fotodiod s výstupy pro napětové signály, vyznačené tím, že alespoň k jednomu z bodů (5, 6, 7, 8) nacházejících se mezi

jedním pólem fotodiody (1, 2) a mezi jedním z výstupů (3, 4) pro odběr napětového signálu, je připojen obvod (9) pro vyhodnocení vnitřního proudu obou fotodiod (1, 2).



Obr. 1



Obr. 2