



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203527
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 31 10 78
(21) (PV 7115-78)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 01 83

(51) Int. Cl.³
G 01 P 3/38

(75)

Autor vynálezu

BOJKO IVAN ing., HUDAK PAVOL ing. a VIRČÍK ANDREJ ing., PREŠOV

(54) Zapojení optického snímače

1

Vynález se týká zapojení optického snímače pro snímání pomalých a složených pohybů těles.

Dosud známé snímače mechanického pohybu, například pro snímání počtu otáček rotujícího tělesa, mechanicko-elektrické kódovací převodníky a snímače v dalších technických aplikacích, používají jeden snímací systém, jehož činnost je založená na optickém principu. Tento snímací systém obvykle sestává ze zdroje světla a přijímacího prvku citlivého na světlo. Zdrojem světla bývá žárovka nebo luminiscenční dioda. Přijímací prvek je fotoodpor nebo fototranzistor. Zdroj i přijímací prvek jsou obvykle umístěny vedle sebe. Jako snímací prvek se využívají značky s různou odrazivostí světla nanesené na snímaném tělese. V některých případech je zdroj umístěn proti přijímacímu prvku a ve snímaném tělese jsou vytvořeny otvory nebo drážky, které umožňují průchod světelných paprsků ze zdroje na přijímací prvek. Přijímací prvky jsou zapojeny v obvodu, který upravuje získané impulsy tak, že je zesiluje, tvaruje apod.

Tyto druhy snímačů jsou vhodné pro takové případy, kdy je rychlost pohybu snímaného tělesa dostatečně velká, pohyb tělesa je plynulý a obrysy přijímacího prvku

2

jsou dostatečně ostré. Jestliže je rychlost tělesa malá, zůstávají přijímací prvky po určitý čas v polootevřeném stavu a aktivní prvky elektronických obvodů, které zpracovávají signály získané ve snímačích se dostávají do nevhodných oblastí pracovních charakteristik, což se obvykle projeví zakmitáváním obvodu.

V praxi je též někdy třeba snímat mechanický pohyb těles, na která kromě základního momentu působí ještě superponovaný moment střídavého průběhu a výsledný moment krátkodobě působí proti směru pohybu tělesa, přičemž převyšuje hodnotu momentu setrvačnosti, takže těleso vykonává složený kmitový pohyb. V těchto případech není možné použít běžný snímač, protože optické snímače mají tak vysokou citlivost, že zaznamenávají kromě funkčních impulsů i řadu falešných impulsů.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení optického snímače pro snímání pomalých a složených pohybů těles podle vynálezu. Zapojení sestává ze dvou luminiscenčních diod, jejichž světelné paprsky dopadají přímo nebo odraženě na jim přiřazené fototranzistory a dále z tranzistorů, klopného obvodu a odporů. Jeho podstata spočívá v tom, že kladná napájecí svorka zapojení je spojena jednak přes první kolektorový od-

por s kolektorem prvního spínacího tranzistoru a s prvním vstupem klopného obvodu; jednak přes druhý kolektorový odpor s kolektorem druhého spínacího tranzistoru a se druhým vstupem klopného obvodu; jednak přes kolektor a emitor prvního fototranzistoru a přes druhý bázevý odpor s bází druhého spínacího tranzistoru; jednak přes kolektor a emitor druhého fototranzistoru a přes první bázevý odpor s bází prvního spínacího tranzistoru. Konečně je kladná napájecí svorka zapojení spojena přes ochranný odpor, přes první luminiscenční diodu, a přes druhou luminiscenční diodu s nulovou svorkou zapojení. S nulovou svorkou zapojení je spojen též emitor prvního spínacího tranzistoru a emitor druhého spínacího tranzistoru. Výstupy klopného obvodu jsou spojeny s odpovídajícími výstupy zapojení.

Výhodou tohoto zapojení je, že použitím dvou snímacích soustav v jednom snímání se zvyšuje spolehlivost snímání. Vzdálenost mezi oběma snímacími soustavami vytváří umělou hysterezi závislou na rychlosti pohybu snímaného tělesa. Tato hystereze zabezpečuje správnou činnost snímače i při velmi nepříznivém režimu pohybu snímaného tělesa. Velikost hystereze je přímo úměrná vzdálenosti snímacích systémů a nepřímo úměrná rychlosti pohybu snímaného tělesa. Tak získává snímač vlastnosti obdobné snímačům s měnitelnou hysterezí jako jsou magnetické snímače. Nastavitelná hystereze i vysoká spolehlivost se uplatní zejména při snímání velmi pomalých a složených pohybů snímaných těles i v těch případech, kdy tělesa nemají dostatečně přesné obrysy. Kromě toho je možno zvýšenou spolehlivost využít při všech běžných aplikacích optického snímání.

Příklad uspořádání podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu.

Kladná napájecí svorka **01** zapojení je spojena s kolektorem prvního fototranzistoru **21**, s kolektorem druhého fototranzistoru **22** s jedním vývodem ochranného odporu **30**, s jedním vývodem prvního kolektorového odporu **61** a s jedním vývodem druhého kolektorového odporu **62**. Druhý vývod prvního kolektorového odporu **61** je spojen jednak s kolektorem prvního spínacího tranzistoru **51** a jednak s prvním vstupem **71** klopného obvodu **70**. Druhý vývod druhého kolektorového odporu **62** je spojen jednak s kolektorem druhého spínacího tranzistoru **52** a jednak se druhým vstupem **72** klopného obvodu **70**. Emitor prvního fototranzistoru **21** je spojen přes druhý bázevý odpor **42** s bází druhého spínacího tranzistoru **52**. Emitor druhého fototranzistoru **22** je spojen přes první bázevý odpor **41** s bází prvního spínacího tranzistoru **51**. Druhý vývod ochranného odporu **30** je spojen s anodou první luminiscenční diody **11**. Její katoda je spojena s anodou druhé luminiscenční diody **12**.

Katoda druhé luminiscenční diody **12** je spojena s emitorem prvního spínacího tranzistoru **51**, s emitorem druhého spínacího tranzistoru **52** a s nulovou svorkou **02** zapojení. První výstup **73** klopného obvodu **70** je spojen s prvním výstupem **91** zapojení. Druhý výstup **74** klopného obvodu **70** je spojen se druhým výstupem **92** zapojení. Umístění první snímací soustavy, to je první luminiscenční diody **11** s prvním fototranzistorem **21** a umístění druhé snímací soustavy, tj. druhé luminiscenční diody **12** se druhým fototranzistorem **22** je provedeno tak, že na příslušný fototranzistor **21**, **22** dopadáva buď přímé, nebo odražené světlo přiřazené luminiscenční diody **11**, **12**. Uspořádání může být provedeno též tak, že jedním zdrojem se např. přes optický rozdělovač osvětlují oba fototranzistory **21** a **22**. Klopný obvod **7** může být jakýkoli dvouvstupový bistabilní klopný obvod. Napájení klopného obvodu **70** není na výkresu znázorněno.

Zapojení může pracovat dvěma způsoby, a to v závislosti na uspořádání snímací soustavy, kterou tvoří příslušný fototranzistor **21** nebo **22** s jemu přiřazenou luminiscenční diodou **11** nebo **12** a snímaného předmětu. V prvním případě se vychází z toho, že snímací soustava reaguje na odclonění. Využívá se v tom případě, že šířka drážky nebo průměr otvoru na snímaném předmětu je menší než vzdálenost mezi světelnými paprsky v rovině snímaného předmětu. V tomto případě se předpokládá, že odclonění nastane postupně, a to nejprve v jedné snímací soustavě a potom ve druhé snímací soustavě. V žádném případě nemohou být obě snímací soustavy odcloněny současně. V základním stavu jsou obě snímací soustavy zacloněny. První fototranzistor **21** i druhý fototranzistor **22** jsou zavřené, protože na ně nedopadá světlo z jim přiřazených luminiscenčních diod **11**, **12**. Jsou zavřené i oba spínací tranzistory **51**, **52**. Na prvním výstupu **73** klopného obvodu **7** je signál „log 0“. Na jeho druhém výstupu **74** je signál „log 1“. Jakmile drážka nebo otvor na snímaném předmětu odcloní první snímací soustavu, první fototranzistor **21** se otevře. Přes druhý bázevý odpor **42** se sepne druhý spínací tranzistor **52** a na druhý vstup **72** klopného obvodu **7** se přivede signál „log 0“. Případný kmitový pohyb náběžné hrany snímaného předmětu, při kterém se první fototranzistor **21** znova zacloní a odclouňuje, nemá vliv na stav výstupů **73**, **74** klopného obvodu **7**. Při postupu mezery na snímaném objektu směrem ke druhé snímací soustavě se nejprve zacloní první luminiscenční dioda **11** a první fototranzistor **21** a potom se odcloní druhá snímací soustava. Světlo ze druhé luminiscenční diody **12** dopadne na druhý fototranzistor **22**, který se tím otevře. Přes první bázevý odpor **41** se sepne první spínací tranzistor **51**. Tak

je na prvním vstupu 71 klopného obvodu 70 signál „log 0“, kterým se klopný obvod 70 překlopí. Na jeho prvním výstupu 73 je signál „log 0“ a na jeho druhém výstupu 74 je signál „log 1“. Počet impulsů na jednom z výstupů 91 nebo 92 zapojení odpovídá počtu drážek nebo otvorů, které prošly oběma snímacími systémy. Ve druhém případě reaguje snímací soustava na začlonění a vychází se z toho, že snímací soustava reaguje na začlonění. Využívá se v tom případě, když šířka drážky nebo otvoru na snímaném předmětu je větší a šířka výstupku nebo ozubu, který způsobí začlonění je na snímaném předmětu menší než vzdálenost mezi optickými osami snímacích soustav. Podmínkou funkce je, že k začlonění dojde nejprve v jedné snímací soustavě a potom ve druhé snímací sousta-

vě. V žádném případě nesmí být obě snímací soustavy začloněny současně. V základním stavu jsou obě snímací soustavy odcloněny. Ostatní funkce zapojení je analogická jako v prvním případě. Protože na vstupech klopného obvodu 7 se objevují signály „log 1“ je třeba použít takový typ klopného obvodu, který se na tyto signály překlápí, anebo doplnit vstupní část klopného obvodu 7 invertory, které změní vstupní signály na úroveň „log 0“.

Vynálezu se využije při počítání kusů s členitým povrchem a neostrými obrysy, při velké vzdálenosti mezi zdrojem světla a přijímacím prvkem, kde změna osvětlení probíhá velmi pomalu. Využití bude ve všech oblastech techniky nejen při počítání kusů, ale i při počítání počtu zubů, počtu mezer a počítání impulsů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení optického snímače pro snímání pomalých a složených pohybů těles, při kterém světelné paprsky luminiscenčních diod dopadají přímo nebo odraženě na jim přiřazené fototranzistory, sestávající ze dvou luminiscenčních diod, ze dvou fototranzistorů, dvou tranzistorů, klopného obvodu a odporů, vyznačující se tím, že kladná napájecí svorka (01) zapojení je spojena jednak přes první kolektorový odpor (61) s kolektorem prvního spínacího tranzistoru (51) a s prvním vstupem (71) klopného obvodu (70), jednak přes druhý kolektorový odpor (62) s kolektorem druhého spínacího tranzistoru (52) a se druhým vstupem (72) klopného obvodu (70), jednak přes kolektor a emitor prvního foto-

tranzistoru (21) a přes druhý bázevý odpor (42) s bází druhého spínacího tranzistoru (52), jednak přes kolektor a emitor druhého fototranzistoru (22) a přes první bázevý odpor (41) s bází prvního spínacího tranzistoru (51) a konečně je kladná napájecí svorka (01) zapojení spojena přes ochranný odpor (30) přes první luminiscenční diodu (11) a přes druhou luminiscenční diodu (12) s nulovou svorkou (02) zapojení, se kterou je spojen též emitor prvního spínacího tranzistoru (51), emitor druhého spínacího tranzistoru (52), přičemž výstupy (73, 74) klopného obvodu (70) jsou spojeny s odpovídajícími výstupy (91, 92) zapojení.

1 list výkresů

