



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 044

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 11 80
(21) PV 8150-80

(51) Int. Cl.³

G 01 C 21/18

(40) Zveřejněno 26 02 82
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu REČEK JIRÍ ing., ONDŘEJOV
RŮŽIČKA JIRÍ ing., PRAHA

(54) Dvousouřadnicová stabilizovaná plošina

1

Vynález se týká dvousouřadnicové stabilizované plošiny pro přesné zameřování astronomických přístrojů, umístěných na umělé družici Země, u níž je nově vyřešeno kinematické uspořádání stavěcích servomechanismů a umístění jednosouřadnicových slunečních čidel.

Dosud známé dvousouřadnicové stabilizované plošiny pro zameřování astronomických přístrojů, jsou konstruovány z několika rámu, které jsou spolu spojeny formou křížových kloubových tzv. kardanových závěsů, přičemž jeden z rámu nese dvousouřadnicové směrové čidlo. Nevýhodou tohoto systému je, že větší počet rámu brání minimalizaci hmotnosti zařízení a rovněž značný počet kloubů víceúhlového křížového závěsu snižuje celkovou mechanickou tuhost a přesnost stavění polohy jednotlivých rámu. Na rotační servomechanismy, upevněné přírubově v osách kyvných kloubů, jsou kladeny velké nároky na mechanickou přesnost stavění úhlové polohy, jelikož výstupní kyvný člen servomechanismu má relativně malý poloměr. Tepelnou nebo mechanickou deformací rámu se do dvousouřadnicového směrového čidla vnáší úhlová chyba zameřování.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny dvousouřadnicovou stabilizovanou plošinou podle vynálezu, jehož podstatou je to, že k rámu družice jsou ve vedlejších vrcholech rovnoramenného trojúhelníka připevněny stavěcí servomechanismy a v hlavním vrcholu trojúhelníka pevná nosná plošina, k jejíchž horním částem jsou připevněny kulové klouby, přičemž kulový kloub v hlavním vrcholu rámu měřicích přístrojů je prostěrově fixní a kulové klouby na koncích ramen rámu měřicích přístrojů jsou výškově posuvné stavěcími servomechanismy. Zároveň jsou kulové klouby připevněné na spodní části rámu měřicích přístrojů, zatímco na vrchní části rámu

měřicích přístrojů ve tvaru rovnoramenného trojúhelníka jsou ve vrcholech trojúhelníka upevněny kulové klouby, z nichž kulový kloub umístěný v hlavním vrcholu rovnoramenného trojúhelníka je prostorově fixní a kulové klouby umístěné ve vedlejších vrcholech trojúhelníka jsou výškově posuvné pomocí stavěcích servomechanismů, které jsou spodním koncem spojeny s kulovými klouby a horním koncem připojeny na koncích rovnoramenného rámu směrových čidel, v jehož středních částech ramen jsou připevněny jednosouřadnicová směrová čidla. Kolmo na plochu trojúhelníkového rámu měřicích přístrojů jsou připevněny optické měřicí přístroje.

Pevným spojením spodních stavěcích servomechanismů s rámem družice a horních servomechanismů s rámem směrových čidel se zmenší celkový počet kloubů soustavy a zvětší se tím tuhost systému, což zaručuje větší přesnost stabilizace. Klouby s podélnou a křížovou dilatací umožňují volnou tepelnou dilataci rámu měřicích přístrojů a rámu směrových čidel, čímž se zabrání prostorové deformaci rámu, která by rovněž zhoršovala přesnost směrové stabilizace. Umístěním dvou jednosouřadnicových směrových čidel doprostřed délky ramene rámu směrových čidel se zaručí jejich necitlivost k směrové chybě způsobené případným mechanickým průhybem ramene, neboť tečna k průhybové křivce nezmění svůj směr. Novým kinematickým uspořádáním se rovněž zmenší na polovinu počet rámu ve srovnání se systémy s kardanovými závěsy, čímž je možné zmenšit celkovou hmotnost systému.

Na výkresu je schematicky znázorněn příklad kinematického konstrukčního uspořádání dvousouřadnicové stabilizované plošiny v axonometrickém pohledu.

Dvousouřadnicová stabilizovaná plošina je konstruována tak, že s rámem družice 1 jsou pevně spojeny tělesa dvou spodních stavěcích servomechanismů 4 a pevná noha plošiny 2. Výsuvná část jednoho stavěcího servomechanismu 4 je zakončena spodním kulovým kloubem s radiální dilatací 5 a výsuvná část druhého servomechanismu 4 je zakončena spodním kulovým kloubem s křížovou dilatací 6. Křížová dilatace je umožněna křížovou kloubovou vložkou 11. Horní část pevné nohy plošiny 2 je zakončena spodním kulovým kloubem 3. Na výše uvedené kulové klouby 3, 5 a 6 je svou spodní částí ušazen rám měřicích přístrojů 7. Spodní kulový kloub 3 je umístěn v počátku trojosé pravoúhlé souřadnicové soustavy x, y, z . Spodní kulový kloub s radiální dilatací 5 je umístěn na ose y a spodní kulový kloub s křížovou dilatací 6 je umístěn na ose z . Horní část rámu měřicích přístrojů 7 je opatřena horním kulovým kloubem 8, horním kulovým kloubem s radiální dilatací 9 a horním kulovým kloubem s křížovou dilatací 10. Spojnice kulových kloubů 8 a 9 je rovnoběžná s osou y a spojnice kulových kloubů 8 a 10 je rovnoběžná s osou z . Zároveň spojnice kulových kloubů 5, 9 a 6, 10 jsou rovnoběžné s osou x a jsou od této osy x stejně vzdáleny. S horním kulovým kloubem s radiální dilatací 9 je spojena výsuvná část prvního horního stavěcího servomechanismu 12 a s horním kulovým kloubem s křížovou dilatací 10 je spojena výsuvná část druhého horního stavěcího servomechanismu 12. Tělesa horních stavěcích servomechanismů 12 jsou pevně spojena s rámem směrových čidel 13. Vnější těleso horního kulového kloubu 8 je rovněž pevně spojeno s rámem směrových čidel 13. Každé čidlo z dvojice jednosouřadnicových směrových čidel 14 je pevně připejeno uprostřed délky ramene rámu směrových čidel 13. Astronomický měřicí přístroj 15 (případně více přístrojů) je pevně připejen na rám měřicích přístrojů 7, přičemž optická osa přístroje je kolmá na rovinu $y-z$.

Dvousouřadnicová stabilizovaná plošina plní funkci automatické kompensace chyby orientace rámu družice 1 vůči středu zaměřovaného zářivého objektu 16, funkci zaměřování optické osy astronomického přístroje 15 do zadaného bodu zaměřovaného světelného objektu 16 a funkci řádkového rozkladu (skanování) vybrané oblasti obrazu mechanickým pohybem. Předpokladem pro plnění těchto funkcí je třísosá hrubá prostorová stabilizace rámu družice 1. Počátkem dvousouřadnicové vztažné soustavy je střed zaměřovaného světelného objektu 16. Ten je vyhodnocován pomocí dvou jednosouřadnicových směrových čidel 14. Jedno směrové čidlo 14 vyhodnocuje úhlovou chybu zaměření do počátku souřadnicové soustavy v rovině $x-z$ a druhé v rovině $x-y$. Spodní servomechanismus 4 umístěný v rovině $x-y$ je elektricky spřažen se směrovým čidlem 14 umístěným rovněž v této rovině a analogicky je elektricky spřažena druhá dvojice umístěná v rovině $x-z$. Směrová chyba zaznamenaná směrovými čidly 14 je elektromechanicky kompenzována zdvihem pohyblivé části spodních servomechanismů 4. Tato vazba zajišťuje nepřetržitou stabilizační funkci plošiny. Přechod optické osy astronomického měřicího přístroje 15 do zadaného bodu obrazu zaměřovaného zářivého objektu 16 se realizuje současným zadáním zadané výchylky do dvojice proti sobě ležících spodních a horních stavěcích servomechanismů 4 a 12, přičemž u horního servomechanismu je vždy směr výchylky opačného znaménka než u spodního. Touto vazbou se po realizaci úhlové výchylky rámu měřicích přístrojů 7 neporuší směr optické osy směrových čidel 14 a nedojde tak k ovlivnění výše uvedené stabilizační funkce plošiny. Skanování je analogií přechodu optické osy do zadaného bodu, jelikož jde o proces programové řízení posleupnosti souřadnicových přechodů.

Stavebnicevá konstrukce plošiny umožňuje snadné přizpůsobení se zadaným požadavkům. Když je např. požadován pouze stabilizační režim plošiny do středu zaměřovaného světelného objektu, je možno jednoduše sejmut rám směrových čidel 13 a směrová čidla 14 namontovat do poloviny délky ramen rámu měřicích přístrojů 7. V principu je možné i kinematické uspořádání s kloubovým upevněním rámu směrových čidel 13 na spodních servomechanismech a rámu měřicích přístrojů 7 na horních servomechanismech 12. Stabilizační funkci plošiny opět zajišťují jen spodní servomechanismy 4. Přechod do souřadnic se v tomto případě realizuje pouze zdvihem horních servomechanismů 12. U této alternativy se však sníží mechanická tuhost uložení výstupního mechanického členu, tj. rámu měřicích přístrojů 7 s astronomickým měřicím přístrojem 15 (zvětšení stavební výšky od základny rámu družice 1).

Popsané řešení dvousouřadnicové stabilizované plošiny je uvažováno pro použití přesného zaměřování astronomických přístrojů pro výzkum Slunce z umělých družic s přesností stabilizace řádově několika úhlových vteřin. Uvedený systém lze obecně použít pro přesné zaměřování jakýchkoliv typů optických měřicích přístrojů na zkeovaný zářivý objekt.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dvousouřadnicová stabilizovaná plošina pro přesné zaměřování měřicích přístrojů na zářící objekt, sestávající z rámu měřicích přístrojů a rámu směrových čidel, vzájemně propojených pomocí servomechanismů a kulových kloubů, vyznačující se tím, že k rámu družice (1) jsou ve vedlejších vrcholech rovneramenného trojúhelníka připevněny stavěcí servomechanismy (4) a v hlavním vrcholu trojúhelníka pevná noha plošiny (2), k jejichž horní části jsou připevněny kulové klouby (3,5,6), přičemž kulový kloub (3) v hlavním vrcholu rámu měřicích přístrojů (7) je prostorově fixní a kulové klouby (5,6) na koncích ramen rámu měřicích přístrojů (7) jsou výškově posuvné stavěcími servomechanismy (4) a zároveň jsou kulové klouby (3,5,6) připevněné na spodní části rámu měřicích přístrojů (7), zatímco na horní části rámu měřicích přístrojů (7) ve tvaru rovneramenného trojúhelníka jsou ve vrcholech trojúhelníka upevněny kulové klouby (8,9,10), z nichž kulový kloub (8), umístěný v hlavním vrcholu rovneramenného trojúhelníka, je prostorově fixní a kulové klouby (9,10) umístěné ve vedlejších vrcholech trojúhelníka jsou výškově posuvné pomocí stavěcích servomechanismů (12), které jsou spodním koncem spojeny s kulovými klouby (9,10) a horním koncem připevněny na koncích rovneramenného rámu směrových čidel (13), v jehož středních částech ramen jsou připevněny jednosouřadnicová směrová čidla (14), přičemž kolmo na plochu trojúhelníkového rámu měřicích přístrojů (7) jsou připevněny optické měřicí přístroje (15).
2. Dvousouřadnicová stabilizovaná plošina podle bodu 1, vyznačující se tím, že spojnice kulových kloubů (3,5) a (8,9) leží v jedné souřadnicové rovině (x-y) a jsou rovnoběžné, a spojnice kulových kloubů (3,6) a (8,10) leží v druhé rovině (x-z) jsou rovnoběžné, přičemž spojnice krajních kulových kloubů (5,9) a (6,10) jsou navzájem rovnoběžné a ve stejné vzdálenosti od spojnice fixních kulových kloubů (3,8).

1 výkres

