



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254464

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 01 11 85
(21) PV 7845-85

(51) Int. Cl.⁴

G 02 B 7/00,
G 02 B 7/02,
G 02 B 27/12,
G 03 B 41/04

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

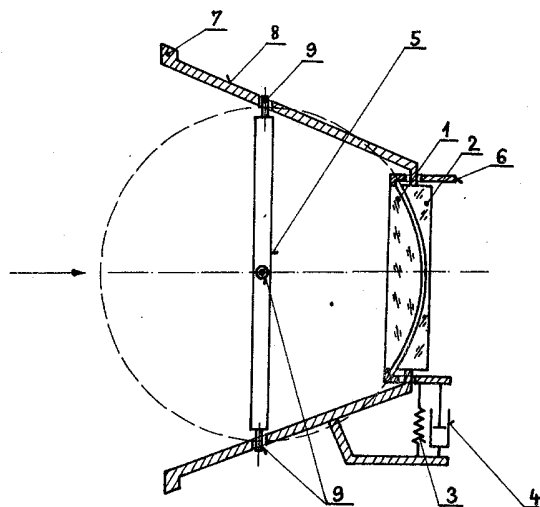
(75)

Autor vynálezu

ZAMAROVSKÝ PETER RNDr., PRAHA

(54) Optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů

Optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů je určen zejména pro kompenzaci u objektivů dalekohledů, fotografických, filmových a televizních, který je umístěn jako předsádka objektivu a sestává ze dvou optických čoček, přičemž jedna část z čoček je umístěna na otočném spojovacím nosníku, otočně uloženém s výhodou v kardanovém závěsu kolem bodu, který je středem křivosti kulových ploch těchto čoček, které se s vůlí přimykají k optickým čočkám, upevněným na části pevně spojené s obrubou objektivu optického přístroje. Střed otáčení otočného spojovacího nosníku s čočkami splývá s těžištěm otočné části a je spojen s pevnou částí prostřednictvím pružícího elementu a tlumícího elementu. Podstatné je to, že sestává z dvou optických čoček, z nichž jedna je plankonvexní a druhá plankonkávní, zhotovených z optického skla o indexu lomu $n = 2$. Je-li střed otáčení kardanova závěsu buď umístěn před optickými čočkami dále od objektivu, tak pevná optická čočka je čočka plankonvexní a otočná optická čočka je plankonkávní. Je-li střed otáčení kardanova závěsu umístěn za optickými čočkami směrem k objektivu, tak pevná optická čočka je čočka plankonkávní a otočná optická čočka je čočka plankonvexní.



Obr.1

Vynález se týká optického kompenzátoru úhlového chvění optických přístrojů, například kamer, fotoaparátů, dalekohledů a podobně.

V současnosti se jako kompenzátoru úhlového chvění optických přístrojů užívá systému založeného na odrazu paprsků od zrcadlového systému, přičemž jedno zrcadlo je uloženo pohyblivě a jeho pohyb je řízen gyroskopem. Jsou známy i systémy používající představeného kapalinového hranolu, kdy systému, kde lomivá kapalina je umístěna mezi skleněné destičky, jejichž sklon je mechanicky ovládán opět pomocí gyroskopu. Další známé systémy používají předřadné čočkové soustavy, tvořené dvojicí nebo dvojicemi čoček přimykajícími se kulovými plochami, přičemž jedna čočka z každé dvojice je otočná kolem středu křivosti a její pohyb je řízen gyroskopem. Nevýhodou systémů s gyroskopem je, že kompenzují kromě rušivého chvění veškerý úhlový pohyb a neumožňují sledování objektu. Další nevýhodou je značná složitost a cena i nutnost užití energetického zdroje pro pohon gyroskopu.

Dalším známým zařízením je kompenzátor používající předřadného systému dvou až čtyř přilehlých čoček, přičemž jedna čočka z dvojice je pevně spojena s objektivem optického přístroje, druhá s rámem otočně uloženým kolem středu křivosti čoček. Rám je spojen s konstrukcí objektivu přes pružící a tlumící elementy. Nevýhodou tohoto systému je složitost daná vyšším počtem čoček, tedy špatné centrování a větší počet reflexních ploch.

Uvedené nedostatky odstraňuje optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů, zejména objektivů dalekohledů, fotografických, filmových a televizních, umístěný jako předzářka objektivu, sestávající z optických čoček, přičemž část čoček je umístěna na otočném spojovacím nosníku, otočně uloženém s výhodou v kardanovém závěsu kolem bodu, jež je středem křivosti kulových ploch těchto čoček, které se s vůlí přimykají k optickým čočkám upevněným na části pevně spojené s obrubou objektivu optického přístroje a střed otočného spojovacího nosníku s čočkami splývá s těžištěm otočné části a je spojen s pevnou částí prostřednictvím pružícího a tlumícího elementu, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z dvou optických čoček, z nichž jedna je plankonvexní a druhá plankonkávní, zhotovených z optického skla o indexu lomu $n = 2$ a střed otáčení kardanova závěsu je buď umístěn před optickými čočkami dále od objektivu a pevná optická čočka je čočka plankonvexní a otočná optická čočka je čočka plankonkávní a/nebo je střed otáčení kardanova závěsu umístěn za optickými čočkami směrem k objektivu a pevná optická čočka je čočka plankonkávní a otočná optická čočka je čočka plankonvexní.

Optický kompenzátor podle vynálezu má ve srovnání se známými typy jednodušší konstrukci, je tedy lehčí, menší i lacinější. Ve srovnání s přístroji s gyroskopem kompenzuje jen malé chvění a umožňuje větší plynulé pohyby za sledovaným objektem.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise příkladů jeho provedení podle přiložených výkresů, kde obr. 1 schematicky znázorňuje optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu v provedení se středem otáčení kardanového závěsu před optickou soustavou, obr. 2 schematicky znázorňuje optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu pro variantu se středem otáčení kardanového závěsu za optickou soustavou. Na obr. 3 je schematicky znázorněna situace u optického kompenzátoru úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu při vychýlení otočného spojovacího nosníku o úhel alfa kolem osy kolmé k nákrešné a na obr. 4 je schematicky znázorněn průchod několika význačných paprsků přes optický kompenzátor úhlového chvění podle vynálezu.

Na obr. 1 je znázorněno základní uspořádání kompenzátoru úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu. Sestává z pevné optické čočky 1, a otočné optické čočky 2, které jsou vyrobeny ze skla o indexu lomu $n_2 \approx 2$. Kolem vypuklé plochy otočné optické čočky 2 je umístěna s vůlí vydutá plocha pevné optické čočky 1. Pevná optická čočka 1 je umístěna na pevné části 6, která je připevněna k tělesu objektivu. Otočná optická čočka 2 je umístěna na jednom konci otočného spojovacího nosníku 8, na jehož druhém konci je umístěno protizávaží 7.

Otočný spojovací nosník 8 je uložen na čepch 9 kardanova závěsu 5 a jeho těžiště je umístěno ve středu otáčení kardanova závěsu 5. Střed otáčení kardanova závěsu 5 je umístěn ve středu křivosti kulových ploch pevné optické čočky 1 a otočné optické čočky 2, který se v tomto nalézá před pevnou optickou čočkou 1 a otočnou optickou čočkou 2 dále od objektivu. Pevná optická čočka 1 je čočka plankonvexní a otočná optická čočka 2 je čočka plankonkávni. Mezi otočný spojovací nosník 8 a pevnou část 6 můžou být s výhodou u této i dalších variant umístěny jednak pružicí element 3, tvořený například pružinou či magnetem a jednak tlumicí element 4, tvořený například hydraulickým či pneumatickým válcem.

Na obr. 2 je obdobné uspořádání kompenzátoru úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu se dvěma optickými čočkami jako na obr. 1, ale střed otáčení kardanova závěsu 5 je umístěn za pevnou optickou čočkou 1 a otočnou optickou čočkou 2. V tomto uspořádání je pevná optická čočka 1 plankonkávni a otočná optická čočka 2 je plankonvexní.

Funkce kompenzátoru spočívá v tom, že při malém a rychlém natočení optické osy přístroje, vlivem chvění, rozumí se natočení vzhledem ke vztažné soustavě bez úhlového zrychlení, ve které je většinou sledovaný objekt v klidu, se natočí i pevná optická čočka 1 pevně spojená s objektivem, zatímco otočná optická čočka 2 zachovává původní směr, opět vzhledem k uvedené vztažné soustavě. Prostřednictvím přimykajících se čoček 1, 2 tak vzniknou optické hranoly, které lámou světelné paprsky tak, že kompenzují natočení optické osy. Pružicí element 3 nastavuje základní klidovou polohu otočného spojovacího nosníku 8.

Torzní moment musí být v závislosti na momentu setrvačnosti soustavy volen tak, aby doba kmitu T_k byla podstatně větší než obrácená frekvence nejrušivější části kmitů chvění. Na druhé straně musí umožnit pomalé pohyby osy při sledování objektu. Tlumicí element 4 má zabránit překmitávání této soustavy přes klidovou polohu, s výhodou je seřízen tak, aby kmity soustavy měly mezní a periodický charakter. Dorazy vymezují otočení do úhlu, ve kterém leží amplituda podstatné složky kmitů chvění, tedy maximálně několik stupňů. Z mechanických úvah plyne, že mechanické úhlové chvění optické osy se přetransformuje v optické chvění tak, že se odfiltruje složka o vyšší frekvenci, než je frekvence vlastních kmitů otočné části soustavy.

Pro bližší vysvětlení funkce kompenzátoru úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu je na obr. 3 znázorněna situace při vychýlení otočné části o úhel α kolem osy kolmé na rovinu obrázku a na obr. 4 je schéma průchodu paprsků přes kompenzátor podle vynálezu. Osa O_1 je původní optická osa před vychýlením, osa O_2 je osa po vychýlení o úhel α . Pevná optická čočka 1 je pevná vzhledem k objektivu a otočná optická čočka 2 zachovává směr v prostoru vzhledem k objektivu. Paprsky p_1 až p_4 rovnoběžné s původní osou O_1 se nyní lámou a opouštějí optickou soustavu jako paprsky p'_1 až p'_4 , které jsou rovnoběžné s osou skloněnou O_2 . Označíme-li poloměr křivosti čoček r , jejich vzdálenost z , pak platí, že z je mnohonásobně menší než r a pak lze vliv mezery zanedbat.

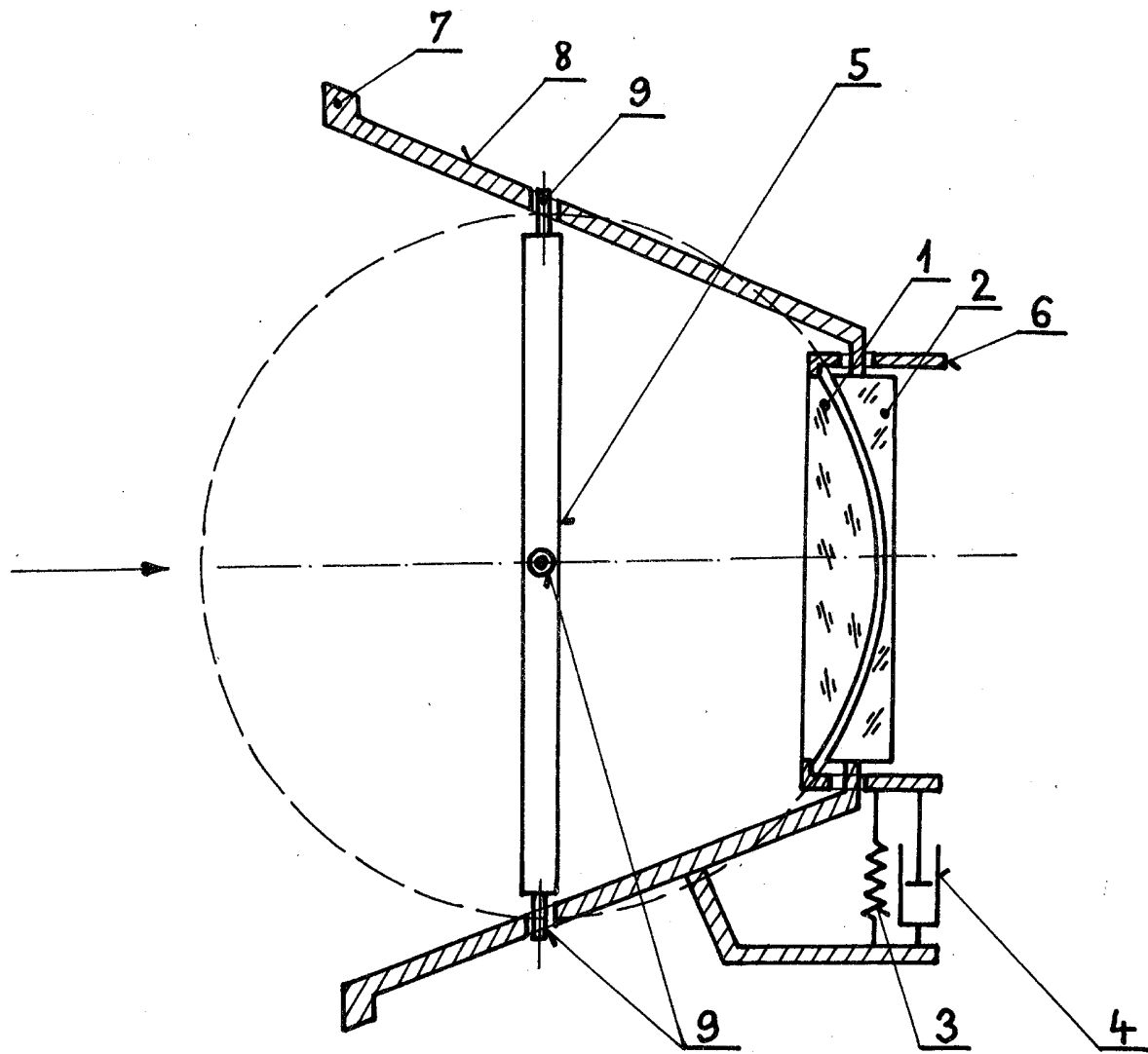
Optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů podle vynálezu má možnosti využití jako vestavěný nebo přídavný doplněk objektivů dalekohledů o vyšším zvětšení, objektivů fotografických, filmových a televizních. Zejména je vhodný pro objektivы dlouhoohniskové, které jsou na chvění velmi citlivé. Rozšiřuje jejich použitelnost a pohotovost, zejména při použití v reportáži, při leteckém pozorování a snímkování.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

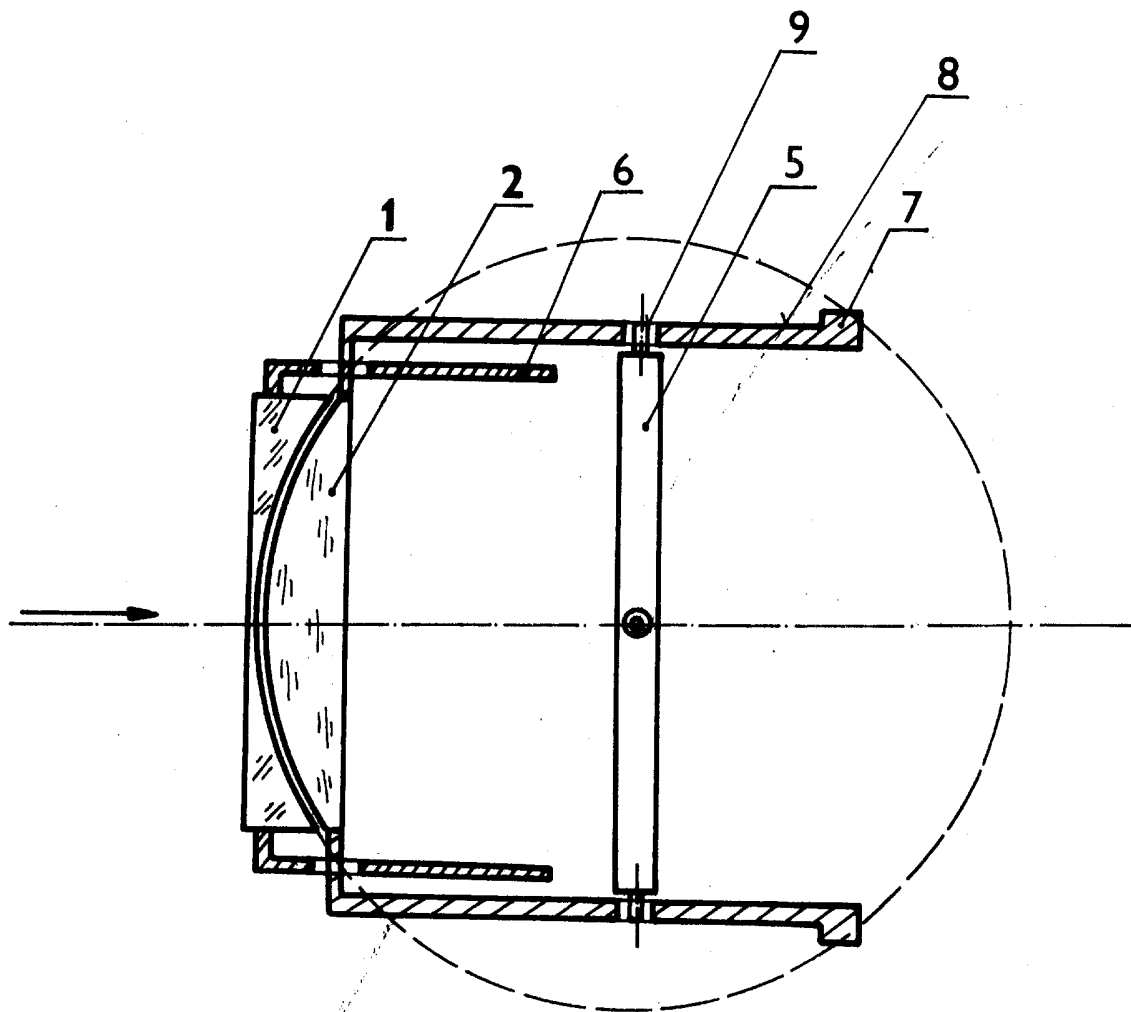
Optický kompenzátor úhlového chvění optických přístrojů, zejména objektivů dalekohledů, fotografických, filmových a televizních, umístěný jako předsádka objektivu, sestávající z optických čoček, přičemž část čoček je umístěna na otočném spojovacím nosníku, otočně uloženém například v kardanovém závěsu kolem bodu, jež je středem křivosti kulových ploch těchto čoček, které se s vůlí přimykají k optickým čočkám upevněným na části pevně spojené s obrubou objektivu optického přístroje a střed otáčení otočného spojovacího nosníku s čočka-

mi splývá s těžištěm otočné části a je spojen s pevnou částí prostřednictvím pružícího artlumičního elementu, vyznačující se tím, že sestává ze dvou optických čoček (1, 2), z nichž jedna je plankonvexní a druhá plankonkávní, zhotovených z optického skla o indexu lomu $n = 2$ a střed otáčení kardanova závěsu (5) je buď umístěn před optickými čočkami (1, 2) dále od objektivu a pevná optická čočka (1) je čočka plankonvexní a otočná optická čočka (2) je čočka plankonkávní a/nebo je střed otáčení kardanova závěsu (5) umístěn za optickými čočkami (1, 2) směrem k objektivu a pevná optická čočka (1) je čočka plankonkávní a otočná optická čočka (2) je čočka plankonvexní.

4 výkresy

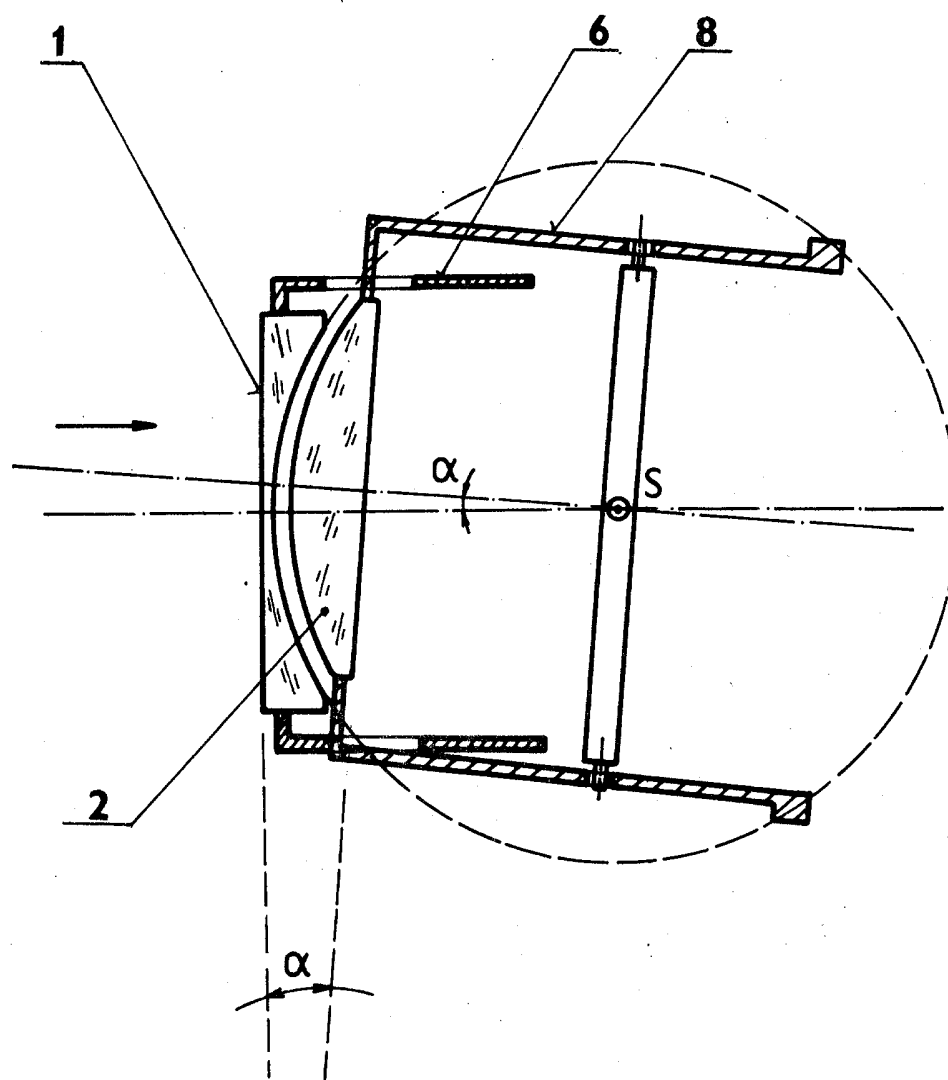


Obr. 1

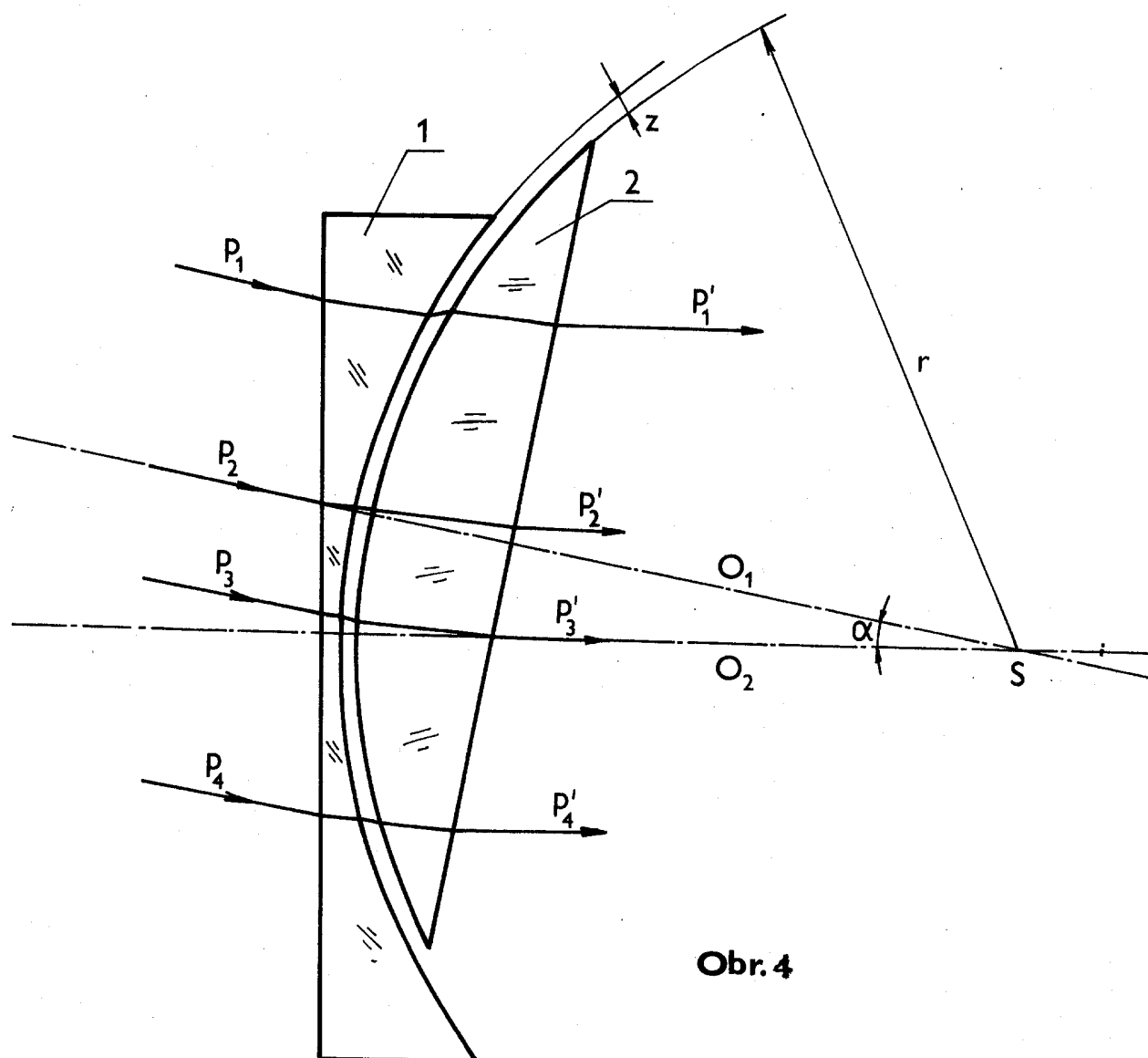


Obr. 2

254464



Obr.3



Obr. 4