



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201444
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 C 1/10

(22) Přihlášeno 05 02 79
(21) (PV 784-79)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 31 05 82

(75)
Autor vynálezu MARVANOVÁ VĚRA RNDr., PRAHA

(54) Cirkumzenitál

Vynález se týká nového uspořádání optické soustavy cirkumzenitálu.

Mnohé fyzikální a geodetické přístroje, například přístroje pro měření absolutní hodnoty tíže, zenitteleskopy, pasážníky, radiozenitály a další astrometrické přístroje potřebují přesně definovat horizontální rovinu. Ta je běžně určována vnějším odrazem od zrcadlicí hladiny rtuti, které se používá i v čs. astrometrickém přístroji cirkumzenitál.

Cirkumzenitál je přístroj pro současné určování zeměpisné šířky a délky na principu Gaussovy metody stejných výšek hvězd. Cirkumzenitál zaznamenává průchod hvězdy zvolenou kružnicí stejné výšky vzhledem k obzoru. Přitom musí být cirkumzenitál ve vodorovné poloze. Přesná vodorovná rovina je určena otevřenou nádobkou s hladinou rtuti, která současně slouží jako zrcadlová plocha pro vytvoření převráceného obrazu hvězdy.

Cirkumzenitál je ve tvaru uzavřené skříňky, v jejíž stěně je vstupní optická soustava ve tvaru klínů vytvářejících planparalelní desku, jejíž proměnná tloušťka se nastavuje pomocí mikrometru. Ve stěně skříňky je ještě pozorovací okulár. Nejdůležitějšími součástmi uvnitř cirkumzenitálu je již zmíněná nádobka s hladinou rtuti a dvě vstupní zrcátka, jejichž odpovídající osy symetrie jsou mimořádně. Index lomu nádobky a rtuti zde nemají význam.

Svazek paralelních světelných paprsků přichází od pozorované hvězdy a prochází vstupní optickou soustavou, za níž část **A** těchto paprsků dopadá na první vstupní zrcátko a odráží se do čočky. Část **B** těchto paprsků jde mimo uvedené první vstupní zrcátko a dopadá na horizontální zrcátko tvořené hladinou rtuti a odráží se na druhé vstupní zrcátko, které tuto část odráží rovněž do stejné čočky. Za touto čočkou se pak obě části paprsků usměrňují dalším zrcátkem do pozorovacího okuláru. Obraz hvězdy tvořený oběma částmi **A, B** paprsků se obecně různí. Je-li ale splněna podmínka, že průsečnice zrcátek je horizontální, oba obrazy se přesně ztotožní teprve tehdy, platí-li, že úhel mezi hladinou rtuti a paprskem dopadajícím na ni se rovná úhlu, který svírají obě zrcátka.

Přesnost měření je zajištěna jen tehdy, je-li cirkumzenitál nastaven do vodorovné polohy, což se zajišťuje již uvedenou hladinou rtuti, která se při přenášení cirkumzenitálu musí po ukončení měření vylít a před dalším měřením znovu nalít do misky. Tím se stává přístroj nepohotový. Dále je nutno zdůraznit, že se při častém měření přichází často do styku se rtutí, která je jedovatá. Kromě toho je i během měření třeba pečovat o čistotu hladiny rtuti.

Uvedené nevýhody odstraňuje cirkumzenitál podle tohoto vynálezu, obsahuje skříňku se vstupní a výstupní optikou, uvnitř skříňky

dvě vstupní odrazová zrcátka pro usměrnění vstupujících paprsků jednak na nádobku s odraznou kapalinou, která tvoří horizontální zrcátko a jednak na další optické členy pro následné usměrnění paprsků do výstupní optiky, jehož podstata spočívá v tom, že horizontální zrcátko je tvořeno optickým hranolem s uzavřenou kapalinou, nad níž je prostředí opticky řidší, přičemž index lomu kapaliny a hranolu je shodný, a vstupní zrcátka, mající vodorovnou průsečnici, svírají spolu vnější úhel α_1 , který je stejný jako úhly $\alpha_{2,3,4}$, sevřené mezi vodorovnou rovinou a mezi částí **A** paprsků odražených od prvního vstupního zrcátka a mezi částí **B** paprsků jednak dopadajících na hladinu kapaliny a jednak odražených od uvedené kapaliny, přičemž mezi uvedenou částí **B** paprsků a vstupní a výstupní stěnou hranolu je sevřen pravý úhel.

Takto uspořádaný cirkumzenitál je pohotový, neboť hranol s uzavřenou kapalinou zůstává trvale v přístroji zabudován. Jelikož je hranol uzavřený, odpadá nutnost zacházení s jedovatou látkou při nalévání i vylévání a při čištění.

Vnitřní uspořádání cirkumzenitálu podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiloženém výkresu, který znázorňuje nové vnitřní uspořádání cirkumzenitálu.

Cirkumzenitál používá známé neznázorněné skřínky, v jejích stěnách je zabudována vstupní optika a pozorovací okulár. Uvnitř skřínky jsou umístěna dvě vstupní zrcátka **1a**, **1b** tak, aby na první vstupní zrcátko **1a** mohla dopadat část **A** ze svazku vstupních paprsků. Toto první vstupní zrcátko **1a** je umístěno tak, aby odráželo část paprsků **A** mimo hranol **2** na optické prvky pro usměrnění do okuláru. Část **A** paprsků, odražená prvním vstupním zrcátkem **1a**, svírá s vodorovnou rovinou úhel α_2 . Uvedené první vstupní zrcátko **1a** má spolu s druhým vstupním zrcátkem **1b** vodorovnou průsečnici a současně svírají spolu vnější úhel α_1 o stejné velikosti jako úhel α_2 . Hranol **2** je z materiálu, který má dobrou propustnost světla, např. ze skla, a skládá se ze spodní miskovitě části s kapalinou **3** a z víka. Prostor nad

kapalinou **3** je možno vyčerpat nebo naplnit inertním plynem. Aby směr paprsků procházejících hranolem **2** a kapalinou **3** nebyl ovlivněn, je třeba zvolit kapalinu **3** o stejném indexu lomu jaký má hmota hranolu **2**. Pak rozhraní pevná hmota hranolu **2** — kapalina **3** nebude na směr procházejících světelných paprsků vůbec působit. Bude-li například hranol **2** vyroben z korunového skla, které má pro spektrální čáry C a D index lomu $n_c = 1,50760$, $n_d = 1,5100$, je nejvhodnější kapalinou **3** pyrrol, který má index lomu $n_c = 1,50560$, $n_d = 1,51015$. Dosti blízký index lomu má také pyridin. Pro hranol **2** z flintového skla, které má index lomu $n_c = 1,60810$, $n_d = 1,61280$, je vhodnou kapalinou **3** sirouhlík s indexem lomu $n_c = 1,6182$, $n_d = 1,6277$. Vhodně volené materiály hranolu **2** a kapaliny **3** umožňují úplný odraz světelného paprsku od volné hladiny kapaliny **3**, která tvoří rozhraní mezi prostředím opticky hustším a opticky řidším.

Část paprsků **A** přicházející od pozorované hvězdy se odráží od prvního vstupního zrcátka **1a** a je usměrněna do okuláru. Část paprsků **B** dopadá na druhé vstupní zrcátko **1b** a po odražení proniká v pravém úhlu stěnou hranolu **2**, prochází rozhraním pevná hmota — kapalina **3**, které mají stejný index lomu, prochází kapalinou **3** a dopadá pod úhlem α_3 na horní hladinu kapaliny **3**. Jelikož je zde rozhraní mezi opticky hustším a řidším prostředím a paprsky **B** dopadají na toto rozhraní pod úhlem větším, než je mezní úhel, nastává úplný odraz pod úhlem α_4 , projdou znovu rozhraním kapalina **3** — pevná hmota a vystupují z hranolu **2** kolmo k jeho stěně. Jestliže je průsečnice obou zrcátek **1a**, **1b** vodorovná a jsou-li úhly α_1 až α_4 stejné (vzhledem k vodorovné rovině), ztotožní se oba obrazy hvězd.

Vynález obsahuje jako důležitou součást indikátor vodorovné roviny sloužící současně jako zrcadlo a může se použít v astronomických přístrojích, například v astrolábech, cirkumzenitálech, fotoelektrických pasážních, nebo v některých fyzikálních přístrojích, například pro absolutní měření tíže.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Cirkumzenitál obsahující skřínku se vstupní a výstupní optikou, uvnitř skřínky jsou dvě vstupní odrazová zrcátka pro usměrnění vstupujících paprsků jednak na nádobku s odraznou tekutinou, která tvoří horizontální zrcátko, a jednak na další optické členy pro následné usměrnění paprsků do výstupní optiky, vyznačený tím, že horizontální zrcátko je tvořeno optickým hranolem (2) s uzavřenou kapalinou (3), nad níž je prostředí opticky řidší, přičemž index lomu kapaliny (3)

a hranolu (2) je shodný, a vstupní zrcátka (1a, 1b), mající vodorovnou průsečnici, svírají spolu vnější úhel (α_1), který je stejný jako úhly ($\alpha_{2,3,4}$), sevřené mezi vodorovnou rovinou a mezi částí (A) paprsků odražených od prvního vstupního zrcátka (1a) a mezi částí (B) paprsků jednak dopadajících na hladinu kapaliny (3) a jednak odražených od uvedené kapaliny (3), přičemž mezi uvedenou částí (B) paprsků a vstupní a výstupní stěnou hranolu (3) je sevřen pravý úhel.

