



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230347
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 02 C 7/14

(22) Přihlášeno 28 03 83

(21) (PV 2151-83)

(40) Zveřejněno 25 11 83

(45) Vydáno 15 10 86

(75)

Autor vynálezu

ČUMPELÍK JIŘÍ ing. CSc., FRANC FRANTIŠEK ing. CSc.,
MALÝ MIROSLAV RNDr. CSc., NÁBĚLEK BOHUMIL RNDr. CSc., PRAHA

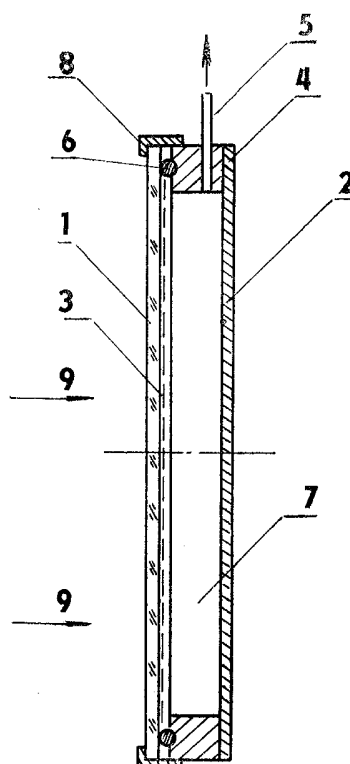
(54) Duté zrcadlo s proměnnou ohniskovou vzdáleností

1

Vynález řeší úkol levné hromadné výroby dutých zrcadel s proměnnou ohniskovou vzdáleností, které jsou potřebné pro velkoplošné sluneční kolektory, sluneční pece atd.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že duté zrcadlo je tvořeno dvěma kruhovými skleněnými deskami (1, 2), mezi nimiž je vložen rozpěrný prstenec (4) opatřený z boku vývodem (5) sloužícím k připojení k vývěvě. Na čelních stěnách rozpěrného prstence (4) je těsnění (6), k němuž přiléhají kruhové skleněné desky (1, 2), z nichž alespoň jedna je s výhodou vytvořena ze zrcadlového skla a je na své ploše, obrácené do vnitřního prostoru (7) vymezeného rozpěrným prstencem (4), opatřena optickou odraznou vrstvou (3), která je tím chráněna před atmosférickými vlivy.

2



Vynález se týká dutého zrcadla s proměnnou ohniskovou vzdáleností, vhodného zejména pro konversi energie slunečního záření na teplo.

K soustředování slunečního záření na absorpční elementy v heliostatických soustavách se často používá dutých zrcadel a to jak s pevnou, tak i proměnnou ohniskovou vzdáleností.

Duté zrcadlo s pevnou ohniskovou vzdáleností patřící ke klasickým výrobkům optického průmyslu jsou pro mnohá použití v současné době zbytečně nákladná a hmotná. Aby byla zajištěna mechanická tuhost a zamezeny deformace, je nutno volit tloušťku plného broušeného zrcadla ve vztahu k jeho průměru poměrně značnou, z čehož vyplývá velká hmotnost dutého zrcadla klasické koncepce působící potíže při jeho používání. Životnost odrazné vrstvy nanášené chemicky nebo vakuově je velmi nepříznivě ovlivňována panujícími atmosférickými podmínkami, takže po určité době je nutno odraznou plochu přeleštit a odraznou vrstvu obnovit.

Byla proto hledána vhodnější technologie výroby dutých zrcadel pro heliostatická zařízení, při které není zapotřebí tak vysoké kvality optického zobrazení jaká se vyžaduje pro výrobu klasických skleněných dutých zrcadel. Naproti tomu je v tomto případě podmínkou, aby odrazové vlastnosti dutých zrcadel byly co nejstálější, a aby je bylo možno dosáhnout jednoduchou a lacinou výrobou, která umožní technicky a ekonomicky výhodnou přípravu velkého počtu dutých zrcadel pro rozsáhlé plochy slunečních kolektorů.

Při tom se došlo k poznatku, že za účelem snadného nastavení ohniska dutého zrcadla na povrch absorpčního elementu v heliostatické soustavě je nejlépe použít známého principu dutého zrcadla s proměnnou ohniskovou vzdáleností, v podstatě sestávajícího z tlakové nádoby s nejméně jednou pružně deformovatelnou stěnou, která je zvláště způsobilá k optickému odrazu.

Úkolem vynálezu je vytvořit na bázi tohoto technického principu duté zrcadlo technologicky snadno vyrobitelné, které má nízkou hmotnost a proto při výrobě i malou spotřebu materiálu, dále které lze za provozu snadno seřídít se zřetelem na maximální energetickou účinnost heliostatického zařízení, při použití je trvalé, nevyžaduje zvláštní opravy či jinou obsluhu při manipulaci, dopravě i montáži.

Duté zrcadlo s proměnnou ohniskovou vzdáleností podle tohoto vynálezu je tvořeno dvěma kruhovými skleněnými deskami, mezi nimiž je vložen rozpěrný prstenec, opatřený na boku vývodem pro připojení k odšvacímu zařízení jako je vývěva, a na čelních stěnách opatřený těsněním, k němuž přiléhají kruhové skleněné desky, z nichž alespoň jedna je opatřena optickou odraznou vrstvou. Podstata tohoto řešení dutého

zrcadla sestává ze tří základních, snadno zhotovitelných konstrukčních prvků: z rozpěrného prstence a ze dvou v zásadě shodných kruhových skleněných desek.

Těsnění může být provedeno libovolným známým způsobem, například nanesením těsnicího tmelu na obvod rozpěrného prstence. V praxi postačí, jestliže se optickou odraznou vrstvou opatří jedna ze dvou kruhových skleněných desek, protože druhá deska v principu je hermetický uzávěr podtlakového prostoru. V praxi skleněné desky mohou mít různou tloušťku a tedy i tuhost, popřípadě mohou být obě opatřeny optickou odraznou vrstvou, které se od sebe mohou lišit chemickým složením a/nebo fyzikálními vlastnostmi. V takovém případě jsou to vlastně dvě od sebe odvrácená dutá zrcadla lišící se optickou mohutností, která mohou být použita současně nebo postupně nezávisle na sobě.

Jestliže se zvýší požadavek na zlepšení optické účinnosti první skleněné desky, vyrábí se z přesně rovinného a planoparalelního kvalitního zrcadlového skla opatřeného opticky odraznou vrstvou. Druhá z obou skleněných desek může být zhotovena jen z běžného a levného tabulového skla.

Vzhledem k požadavku na trvanlivost a dlouhodobou stálost optických odrazných vlastností dutého zrcadla podle vynálezu je výhodné a účelné, aby byla vytvořena optická odrazná vrstva na té ploše kruhové skleněné desky, která je obrácena do vnitřního prostoru mezi oběma skleněnými deskami, vymezeného rozpěrným prstencem.

Je nezbytným požadavkem, aby duté zrcadlo vyrobené podle tohoto vynálezu bylo i po delší době skladování ihned schopné provozu. Dobré přilnutí kruhových skleněných desek k rozpěrnému prstenci se technicky i ekonomicky výhodně dosáhne použitím obvodového kroužku nalisovaného na obvod rozpěrného prstence přes okraj každé kruhové skleněné desky. V případě potřeby je vždy možno obvodový kroužek snadno sejmout a skleněnou desku vyměnit nebo těsnění obnovit.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení dutého zrcadla s proměnnou ohniskovou vzdáleností podle tohoto vynálezu.

Na rozpěrném prstenci 4 kruhového tvaru je na bočné stěně upraven vývod 5. Na rozpěrný prstenec 4 přiléhají dvě kruhové skleněné desky 1, 2, které hermeticky uzavírají vnitřní prostor 7 dutého zrcadla obsahující plynné médium, zpravidla vzduch. Levá skleněná deska 1 je s výhodou vyrobena ze zrcadlového skla, na jehož vnitřní ploše je nanášena optická vrstva 3, která je touto konstrukční úpravou chráněna před nepříznivými vlivy povětrnosti. Pravá skleněná deska 2 může být zhotovena i z vhodného druhu levného tabulového skla. Neprodýšné uzavření vnitřního prostoru 7 du-

tého zrcadla je zajištěno pomocí těsnění 6, upevněných u obou skleněných desek 1, 2 (u pravé skleněné desky 2 nejsou těsnění 6 a obvodový kroužek 8 znázorněny). Aby obě kruhové skleněné desky 1, 2 byly dobře utěsněny na svém obvodu, kde přiléhají k čelům rozpěrného prstence 4, je na horní části rozpěrného prstence 4 upevněn, například nalisováním přes kraj příslušné desky 1 nebo 2 obvodový kroužek 8. Rozpěrný prstenec 4 je na bočné stěně opatřen vývodem 5, ke kterému se připojí zdroj sníženého tlaku jako je vývěva (není na výkrese zakreslena). Nalisováním obvodového kroužku 8 z vnějších stran dutého zrcadla přes příslušnou skleněnou desku 1 nebo 2 se vytváří tlakové předpětí, takže obě kruhové skleněné desky 1 a 2 jsou na obvodu dobře utěsněny a hermeticky přiléhají k čelům rozpěrného prstence 4, takže vnitřní prostor 7 je neprodyšně uzavřen. Aby se zabránilo nečekanému zpětnému vniknutí vzduchu do vnitřního prostoru 7 v případě, že vývěva přestane pracovat, zřídí se na potrubí pro

každé duté zrcadlo nebo pro skupinu takových zrcadel spolehlivý uzávěr.

Při použití zařízení podle vynálezu se z vnitřního prostoru 7 počne odsávat vzduch, čímž přetlakem vnějšího vzduchu se začnou plynule deformovat obě kruhové skleněné desky 1 a 2 do tvaru rotačních paraboloidů. Dopadají-li rovnoběžné sluneční paprsky 9 na levou kruhovou skleněnou desku 1, pak se sluneční paprsky 9 odrazí na odrazné vrstvě 3 rovněž zakřivené ve tvaru rotačního paraboloidu do ohniska, které se v daném případě nachází nalevo od dutého zrcadla a není na výkrese znázorněno. Podle zvolené intenzity sacího účinku vývěvy dojde k odpovídající deformaci skleněné desky a tím i k vytvoření potřebné ohniskové vzdálenosti dutého zrcadla.

Vzhledem k minimálnímu počtu potřebných součástí, které jsou levné, lze použitím dutých zrcadel podle vynálezu rozšířit žádoucí využívání sluneční energie v průmyslu, zemědělství, bytovém hospodářství atp.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Duté zrcadlo s proměnnou ohniskovou vzdáleností, sestávající z tlakové nádoby s alespoň jednou pružně deformovatelnou stěnou schopnou optického odrazu, vyznačující se tím, že je tvořeno dvěma kruhovými skleněnými deskami (1, 2), z nichž alespoň jedna je opatřena optickou odraznou vrstvou (3), mezi nimiž je vložen rozpěrný prstenec (4) opatřený z boku vývodem (5) pro připojení k vývěvě a na čelních stěnách těsněním (6), k němuž přiléhají kruhové skleněné desky (1, 2).

2. Duté zrcadlo podle bodu 1 vyznačující se tím, že jedna kruhová skleněná deska (1), která je opatřena optickou odraznou

vrstvou (3), je vytvořena ze zrcadlového skla, zatímco druhá kruhová skleněná deska (2) je vytvořena z tabulového skla.

3. Duté zrcadlo podle bodu 1 vyznačující se tím, že optická odrazná vrstva (3) je upravena na té ploše kruhové skleněné desky (1), která je obrácena do vnitřního prostoru (7) vymezeného rozpěrným prstencem (4) mezi oběma skleněnými deskami (1, 2).

4. Duté zrcadlo podle bodů 1 až 3 vyznačující se tím, že obě kruhové skleněné desky (1, 2) jsou přidržovány v počátečním přepětí vůči těsnění (6) na rozpěrném prstenci (4) obvodovým kroužkem (8).

230347

