

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 226 289

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 06 82
(21) PV 4506-82

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

F 24 J 3/02

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 15 04 85

(75)
Autor vynálezu

VANĚK FRANTIŠEK,
MALÍK KAREL ing. CSc.,
SLOVÁČKOVÁ MARIE, GOTTWALDOV

(54)

Sluneční kolektor

Vynález se týká slunečního kolektoru kombinovaného typu z plošných a fokusačních kolektorů, využívající jak přímé, tak difuzní složky slunečního záření.

Široký zájem o využívání sluneční energie jako alternativního zdroje vede k vypracování velké řady návrhů zařízení schopného přeměňovat sluneční záření v tepelnou užitečnou energii. V zeměpisných pásmech, kde délka slunečního svitu je značně proměnlivá následkem nepříznivých klimatických podmínek, jsou na sluneční kolektory kladeny náročné požadavky zejména z hlediska návratnosti vložených nákladů s tím spojené konstrukční jednoduchosti, účinnosti a nízké hmotnosti. Z pestrého výběru rozličných typů slunečních kolektorů se nejvíce blíží ke splnění uvedených podmínek kombinované kolektory plošné a fokusačními. Sluneční kolektor popsany v patentovém spisu NSR 2 626 843 je uspořádán tak, že na jedné straně má fokusační část a na druhé straně plošnou část a je otočný o 180° , čímž je dosti složitý. Další řešení jako například podle patentových spisů USA 4 084 576, 4 205 658, NSR 2 626 843, 2 708 499, Francie 2 362 347 a další využívají různě tvarované odrazové plochy jako sinusoidové, parabolické a jiné podložené pod trubice kruhového případně jiného průřezu, jimiž protéká ohříváné médium. V patentovém spisu USA 4 142 514 je popisován kombinovaný sluneční kolektor s absorbérem elipsovitého průřezu a parabolickými odraznými plochami, které ve své střední části jsou od matematického tvaru paraboly odchýleny tak, že obě větve křivky jsou v rovině rovnoběžné s absorbérem rozšířeny k příznivějšímu odrazu slunečních paprsků. Společným znakem řešení podle vyjmenovaných patentových spisů je, že tvar trubice

vedoucí ohřívané médium neumožňuje souměrný a vyvážený příjem přímé ale hlavně difuzní složky slunečního záření, což se projevuje sníženou účinností těchto kolektorů.

Nevýhodu těchto zařízení zmírňuje sluneční kolektor zahrnující plošný a fokusační typ kolektoru, využívající jak přímou, tak i difuzní složku slunečního záření podle předloženého vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že absorbéry jsou vytvořeny dutými profily trojúhelníkového průřezu a jsou umístěny k vrcholu paraboly tak, aby dvě jejich hrany se dotýkaly parabolických odrazných ploch, čímž mezi spodní stranou absorbérů a vrcholovou částí parabolické odrazné plochy vznikne uzavřený vzduchový prostor působící jako tepelná izolace. Další uzavřený vzduchový prostor je vymezen odraznými plochami, spodní deskou a krycími deskami.

Řešení umožňuje zvýšení účinnosti kolektoru, vypuštěním tepelné izolace snižuje hmotnost, cenu a zjednodušuje konstrukci kolektoru. Trojúhelníkový průřez dutých profilů, který na svém povrchu má upraveny absorbční plochy, umožňuje svým tvarem lepší příjem jak přímé, tak i difuzní složky slunečního záření a navíc vyrovnává důsledky změny směru dopadu paprsků zapříčiněné putováním slunce po obloze. Tím, že ohnisko parabolické odrazní plochy se posouvá po ose uvnitř trojúhelníkového průřezu dutého profilu, tím taktéž odražené záření od parabolické plochy prochází absorbčními plochami povrchu dutého profilu trojúhelníkového průřezu a zvyšuje účinnost přeměny.

Zvýšení účinnosti je doloženo měřením jehož výsledky jsou vyneseny do grafu obr. 2 a obr. 3. Na vodorovné ose obr. 2 je vynesena čas t v hod. Na svislé ose levá strana je stupnice hustoty toku slunečního záření E_1 . Na pravé straně účinnost η v %. Křivka η_t zaznamenává okamžitou účinnost kolektoru s absorbéry trojúhelníkového průřezu a křivka η_c účinnost s absorbéry kruhového průřezu. Z grafu je zřejmé, že po celou dobu měření byla účinnost kolektorů s absorbéry trojúhelníkového průřezu asi o 10 %

vyšší než u kolektorů s absorbéry kruhového průřezu. Z čehož vyplývá, že difuzní záření je schopen lépe využít kolektor s absorbéry trojúhelníkového průřezu, zatímco absorbéry kruhového průřezu zpracovávají takřka výhradně přímé sluneční záření, čímž se u nich jeví potřeba natáčet je za sluncem.

Obr. 3 zachycuje grafickou závislost celkové energie globálního slunečního záření dopadajícího na absorbér pod měnícím se úhlem dopadu. Celková energie globálního slunečního záření Q ve Watech je vynesena na svislou osu. Úhel dopadu γ slunečních paprsků je vynesena na vodorovnou osu. Křivka Q_{c1} zachycuje závislost uvedených veličin pro absorbér kruhového průřezu o $\varnothing$ 12 mm a Q_{c2} pro $\varnothing$ 10 mm. Křivka Q_t pro absorbér trojúhelníkového průřezu. Z průběhu této křivky je patrna výhodnost kolektorů s absorbéry trojúhelníkového průřezu, které mohou účinně pracovat i ve stabilní poloze.

K podrobnějšímu objasnění vynálezu slouží další popisy a příložené výkresy, kde na obr. 1 je schematicky znázorněno jedno z možných řešení, na obr. 2 a 3 pak jsou výsledky měření zachycené již ve výše zmíněných grafech.

Sluneční záření dopadá na parabolickou odraznou plochu 1, která je opatřena lesklou odrazovou vrstvou a současně na plochy 2 dutého profilu trojúhelníkového průřezu, jehož vnější povrch je upraven, aby měl vysokou absorpci pro tepelné záření. Přímé záření společně s odraženými paprsky od parabolických odrazných ploch 1 dopadajícími podle dané zákonitosti této křivky do jejího ohniska, před nímž jsou umístěny plochy 2, zvyšující účinnost přeměny v tepelnou energii. Tato je předávána médiu proudícím v dutých profilech trojúhelníkového průřezu. Vrchní strana kolektoru je překryta horním krytem 3 ze skla, případně fólie k omezení ztrát tepla konvencí. Vrcholy parabolických ploch 1 jsou překryty spodní deskou 4, která společně s krycími deskami 7 vytvoří uzavřené vzduchové prostory 6 sloužící jako tepelná izolace. Konce větví parabolických ploch 1

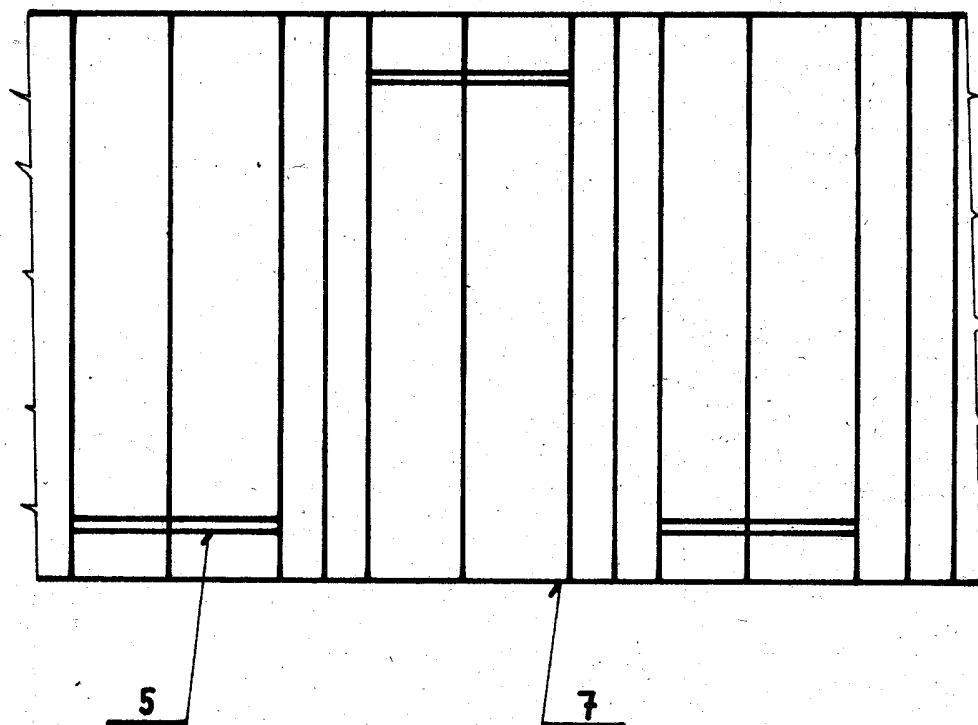
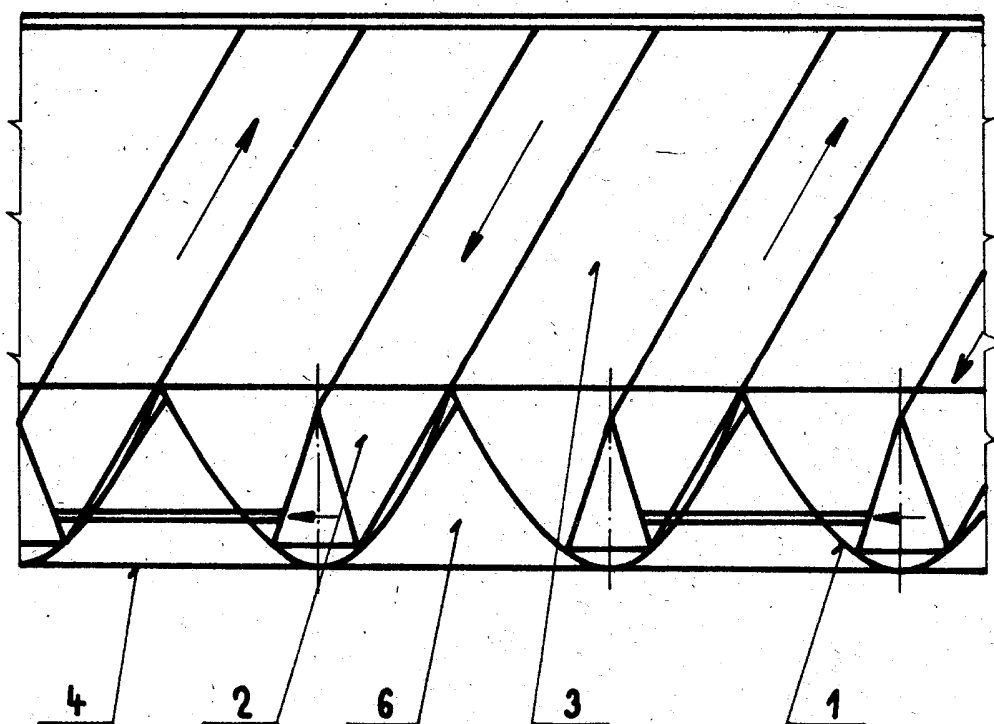
jsou bez odrazové vrstvy, aby případný dotyk mezi nimi a horním krytem 3 nevytvářel tepelné mosty. Jednotlivé duté profily trojúhelníkového průřezu jsou spojeny do sekcí spojovacím potrubím 5.

Sluneční kolektor může být využit v zemědělství k přípravě teplé užitkové vody, v zahrádkářství, pro vytápění skleníků, u chat a jinde.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Sluneční kolektor kombinovaného typu plošného a fokusačního s parabolickými odraznými plochami, vyznačený tím, že absorbéry (2) jsou vytvořeny dutými profily trojúhelníkového průřezu a jsou umístěny k vrcholu parabolické odrazné plochy (1) tak, že stěna trojúhelníkového absorbérů s ní uzavírá vzduchový prostor, který působí jako tepelná izolace, další uzavřený vzduchový prostor (6) je vymezen odraznými plochami (1) společně se spodní deskou (4) a krycími deskami (7).

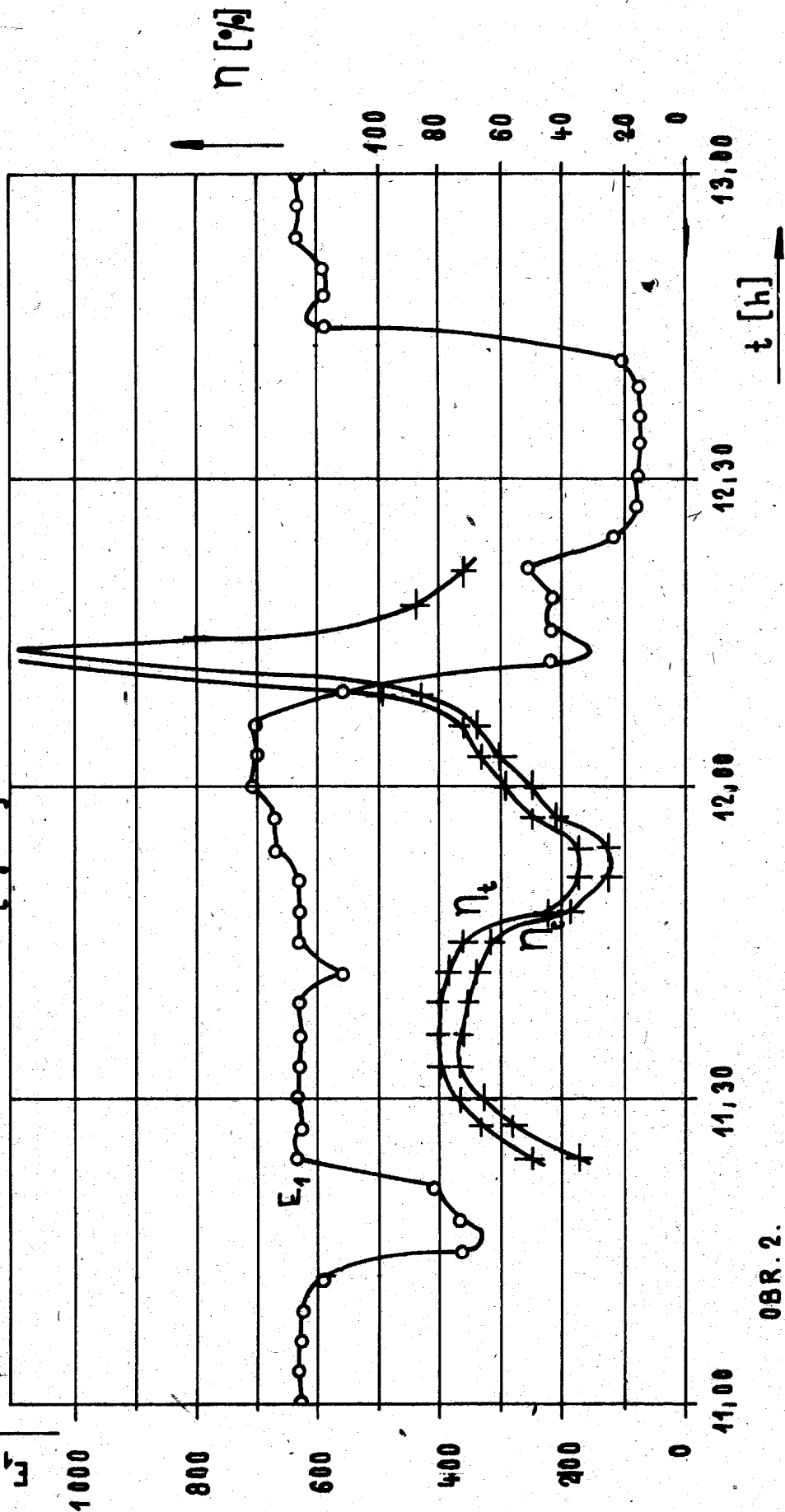
3 výkresy



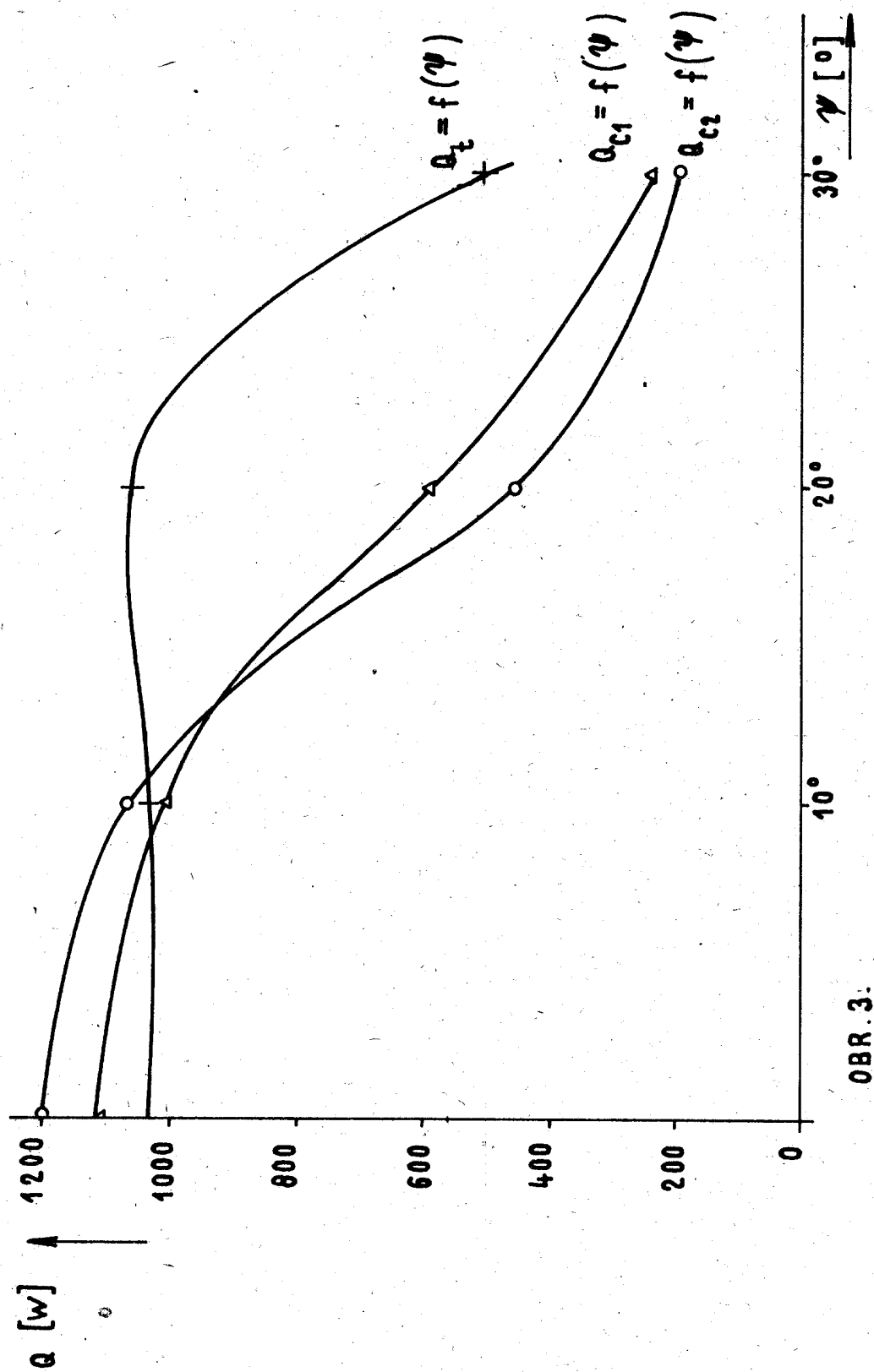
0BR. 1

$\left[\frac{E}{s^2} \right]$

MĚŘENO 30.8.1982 $G = 5 \cdot 10^{-3} [kg \cdot s^{-1}]$



08R.2.



OBR. 3.