

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 1973

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 24 J 2/00

F 24 J 2/46

F 24 J 2/48

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **26.05.2000**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.06.2002**
(Věstník č. 6/2002)

(71) Přihlašovatel:

ŠMÍD Antonín, Praha, CZ;

(72) Původce:

Šmíd Antonín, Praha, CZ;

(74) Zástupce:

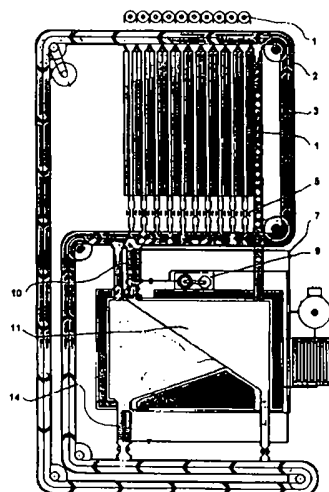
**Kratochvíl Václav Ing., Husníkova 2082, Praha 5,
15500;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob využívání energie slunečního záření a
zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob využívání energie slunečního záření dopadající na zemi, zejména při přeměně energie na teplo s využitím teplotnosné látky, spočívá v tom, že jako teplotnosná látka se použije sypký materiál, kterým může být jemný suchý písek obsahující černidlo, zejména saze. Zařízení k provádění tohoto způsobu je tvořeno kolektory (1) pro teplotnosnou látku, jejichž jeden konec je opatřen vstupním otvorem pro teplotnosnou látku a druhý konec je opatřen výstupním otvorem s uzavíracím ventilem (5), za kterým je umístěn tepelný výměník (10) a zásobník (11) teplotnosné látky.



04.03.00

-1-

Způsob využívání energie slunečního záření a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu využívání energie slunečního záření dopadajícího na zemi, zejména při přeměně energie na teplo s využitím teplonosné látky a dále se vynález týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Slunce dodává v současnosti naší planetě obrovské množství energie. Na 1m^2 v zeměpisných šířkách v oblasti kolem Prahy v České republice dopadá ročně 1 100 Kwh solární energie. To je nesmírně mnoho, rovněž celá naše planeta je nabitá nesmírným množstvím tepelné energie. Z tohoto pohledu je nutno vycházet při hledání strategické globální koncepce využití solární energetiky.

Celý technický svět se již několik desetiletí zabývá využitím jednak přímé přeměny solárních paprsků na elektrickou energii pomocí fotokřemikových článků, což se sice zdánlivě jeví jako nejjednodušší, ale je to v současnosti rovněž nejdražší způsob získávání elektrické energie. Zde je rovněž nutno současně nějakým způsobem řešit, rovněž akumulaci této energie a její výdej v době, kdy slunce nesvítí a to jak krátkodobě, tak rovněž dlouhodobě. K otázce krátkodobé nutné akumulace je třeba upozornit, že to je problém celé energetiky, kdy je nutno za cenu nesmírných mnohamiliardových investic řešit přesuny špiček energetiky na příklad přes

několik zeměpisných časových pásem dálkovodnými vysokonapěťovými sítěmi. Tento problém lze rovněž řešit výstavbou přečerpávacích hydroelektráren a dalších finančně náročných staveb.

Dále jsou známy různé teplovodní solární systémy, ale ty většinou nevyrábějí elektrickou energii, ale pouze řeší ohřev teplé vody pro spotřebu a vytápění. Různé vědecké experimenty, kterých je řada nejsou podrobně popisovány protože v současnosti je jejich realizace vzhledem k vysokým cenám a nízkému efektu v hromadném měřítku nemožná.

V současnosti za současných cen energií není k dispozici vhodný solární systém, který by měl naději se hromadně rozšířit a mohl cenově konkurovat současné klasické energetice, zejména tepelné a atomové.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny způsobem využívání energie slunečního záření dopadajícího na zemi, zejména při přeměně energie na teplo s využitím teplonosné látky podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že jako teplonosná látka se použije sypký materiál.

Sypkým materiálem je ve výhodném provedení jemný suchý písek, který může obsahovat černidlo, zejména saze.

K provádění uvedeného způsobu lze využít zařízení, které je tvořeno kolektory pro teplonosnou látku, jejichž jeden konec je opatřen vstupním otvorem pro teplonosnou látku a druhý konec je opatřen výstupním otvorem s uzavíracím ventilem

za kterým je umístěn tepelný výměník a zásobník teplonosné látky.

Kolektor je ve výhodném provedení tvořen dvěma skly mezi kterými je vytvořen průchozí prostor, přičemž skla jsou od sebe vzdálena o 2,5 až 7 mm.

Kolektor může být rovněž tvořen skleněnými trubicemi, které jsou umístěny v dalších trubicích opatřených vakuem, přičemž vnitřní povrch další trubice je opatřen reflexní vrstvou.

Tepelný výměník je s výhodou tvořen drátovým tepelným výměníkem písek-voda.

K tepelnému výměníku může být připojeno parní potrubí propojené s turbínou s elektro-generátorem a uzavírací ventil může být tvořen škrtkicí klapkou, která je ve výhodném provedení tvořena stlačitelným mezikusem z vysokoteplotního silikonového kaučuku.

Uzavírací ventil může být rovněž tvořen přítlačnými hřebeny.

Rozvod teplonosné látky je tvořen skleněným potrubím ve kterém je umístěn dopravní mechanismus ve tvaru pásového dopravníku a/nebo šnekového dopravníku.

Sypký materiál jako teplonosná látka má pro daný účel výhodnější vlastnosti než stávající tekutiny. Vzhledem k tomu, že se může jednat o jemný suchý písek, je jeho dostupnost snadná jak z hlediska ceny, tak dopravy, údržby a podobně.

Černidlo, zejména saze zvyšují tepelnou absorpci teplonosné látky.

Konstrukce zařízení může využít velkého množství prvků ze stávajících známých slunečních kolektorů. Náklady na konstrukci nejsou vyšší než u známých slunečních kolektorů, přičemž na celou konstrukci nejsou kladeny žádné zvýšené nároky. Spolu s tepelným výměníkem a zásobníkem teplonosné látky tvoří celé zařízení uzavřený celek.

Pokud je kolektor tvořen dvěma skly mezi kterými je vytvořen průchozí prostor, jedná se o velmi jednoduchou, výrobně i cenově nenáročnou konstrukci, která zajišťuje vysokou funkčnost. Vzdálenost skel navzájem od sebe o 2,5 až 7 mm, zajišťuje vyhovující posuv teplonosné látky, při umožnění požadované akumulace tepla.

V případě, že kolektor je tvořen skleněnými trubicemi, jedná se o využití velkého stávajících řešení.

Tepelný výměník v podobě drátového tepelného výměníku písek-voda, má vysokou účinnost, dlouhou životnost a jeho pořizovací náklady nejsou vysoké.

Jestliže je k tepelnému výměníku připojeno parní potrubí propojené s turbínou s elektro-generátorem, je vytvořeno kompaktní zařízení.

Uzavírací ventil v podobě škrťací klapky je cenově dostupný a zajišťuje všechny požadované funkce. Pro zjednodušení ovládání a snížení výrobních nákladů může být škrťací klapka tvořena stlačitelným mezikusem z vysokoteplotního silikonového kaučuku.

Pokud je uzavírací ventil tvořen přítlačnými hřebeny, je možné vytvořit zařízení o libovolné délce při snadném ovládání množství průtoku teplotnosné látky.

Skleněné potrubí ve kterém je umístěn dopravní mechanismus zajišťuje dostatečnou dopravu teplotnosné látky, zabraňuje jejímu úniku a změně jejích vlastností, zejména vzhledem k přístupu vlhkosti.

Z výše uvedeného vyplývá, že lze najít již za současných cen energií vhodný solární systém, který má naději se hromadně rozšířit a který může cenově konkurovat současné klasické tepelné nebo atomové energetice.

Uvedené řešení vytváří poměrně levné konkurence schopné solární energetické systémy s vysokou účinností ve srovnatelných ekonomických parametrech. Jedná se o účinný systém s relativně nízkými provozními a pořizovacími náklady, který umožňuje akumulaci energie krátko i dlouhodobě.

Výhodou je rovněž to, že lze použít hromadně dostupných konstrukčních materiálů. Uvedená zařízení nezatěžují životního prostředí, ale naopak se jimi mohou lépe využívat již zastavěné plochy sloužící dnes jinému účelu, například stěny nebo střechy budov.

Přehled obrázků na výkresech

Zařízení na využívání energie slunečního záření podle tohoto vynálezu bude podrobněji popsáno na příkladu konkrétního provedení s pomocí přiložených výkresů. Na obr. 1

je znázorněno schéma zapojení. Na obr. 2 je schematicky znázorněna v nárysu trubice kolektoru. Na obr. 3A je schematicky v nárysu v řezu znázorněn drátový tepelný výměník. Na obr. 3B je znázorněn tento výměník v bokorysu. Na obr. 4 je schematicky znázorněno umístění drátového výměníku. Na obr. 5 je v nárysu znázorněn uzavírací ventil kolektoru. Na obr. 6 je schematicky znázorněno další provedení zařízení podle vynálezu s přítlačnými hřebeny. Na obr. 7 je v nárysu znázorněno jedno provedení dopravního mechanismu.

Příklady provedení vynálezu

Příkladné zařízení podle tohoto vynálezu je tvořeno kolektory 1 pro teplonosnou látku, jejichž jeden konec je opatřen vstupním otvorem pro teplonosnou látku a druhý konec je opatřen výstupním otvorem s uzavíracím ventilem 5 za kterým je umístěn tepelný výměník 10 a zásobník 11 teplonosné látky. Kolektor 1 je tvořen skleněnými trubicemi 1', které jsou umístěny v dalších trubicích 4' opatřených vakuem, přičemž vnitřní povrch další trubice 4' je opatřen reflexní vrstvou 5'. Tepelný výměník 10 je tvořen drátovým tepelným výměníkem písek-voda. K tepelnému výměníku 10 je připojeno parní potrubí 7 propojené s turbínou s elektro-generátorem 9. Uzavírací ventil 5 je tvořen škrticí klapkou, která je tvořena stlačitelným mezikusem z vysokoteplotního silikonového kaučuku.

V dalším provedení je kolektor 1 tvořen dvěma skly mezi kterými je vytvořen průchozí prostor, přičemž skla jsou od sebe vzdálena o 4 mm. Uzavírací ventil 5 je v tomto případě tvořen přítlačnými hřebeny

Rozvod 2 teplotnosné látky je v obou případech tvořen skleněným potrubím ve kterém je umístěn dopravní mechanismus 3 ve tvaru šnekového dopravníku.

V prvním případě je možno vytvořit jednoduché koncentrátorové kolektory 1, buď na principu Frenelových čoček, případně parabolické vakuované zrcadlové podélné odražeče soustřeďující paprsky na skleněné trubičky, jimiž je ve svislé nebo šikmé poloze rovněž řízeným průtokem ohříván sypký materiál, který může obsahovat černidlo.

Druhé provedení je tvořeno tak, že stěny budov, zejména na jižních osluněných plochách jsou pokryty dvěma skly ve vzájemné vzdálenosti od sebe 4 mm jimiž se pomalu kontrolovanou rychlostí nechává protékat jemný písek s přísadou grafitu. Není potřeba zdůrazňovat, že se jedná pravděpodobně o jedny z nejlevnějších kolektorových systémů na světě. Současně takto upravené stěny budov výrazně budovu v zimě oteplí, neboť se energie z jejich stěn pomocí tekutého písku sbírá a také zpracovává. Šikmé střechy a jiná k tomu vhodná místa mohou být rovněž podobně využívána například k zastřešení dálnic, železničních tratí, velkých parkovišť a podobně.

Ohřátý sypký materiál je poté soustředěn pomocí skleněného potrubí do jedné trubice kudy pomalinku řízeným průtokem je propouštěn těsně kolem speciálního drátového tepelného výměníku 10 nejlépe z mědi. Zde předává veškeré nakumulované teplo do vody buď pro přímou spotřebu, případně se z ní vyrábí pára pro pohon malé turbinky. Případně je možno nahradit turbinku speciálním kyvadlovým elektro-generátorem 9, jenž má pro nižší energetické výkony a velké energetické výkyvy větší

efektivitu a snadněji dokáže reagovat na tyto energetické výkyvy.

V případě přebytku energie se přebytečný sypký materiál nechává propadávat vedlejší trubicí, jež končí v zásobníku 11 o vícero kubických metrech pro akumulaci energie. Vzhledem k tomu, že suchý písek se chová v podstatě jako tepelný izolant je možno jej uprostřed tohoto zásobníku 11 skladovat v poměrně vysokých teplotách 350 až 400 °C což dokáží koncentrátorové kolektory 1 snadno ohřát. Nižší teploty až 200 °C se pak ze stěn mohou skladovat v obvodových částech zásobníku 11. Celý zásobník 11 je potom zateplen izolací a za touto stěnou z izolace je okolo celého zásobníku 11 umístěna nádoba na užitkovou teplou vodu. Tak že zbytky unikajícího tepla se zachytí do užitkové vody, rovněž teplo z kondenzátoru turbíny se vrací i s vodou rovněž do tohoto zásobníku 11. Je-li nutno získat teplo z uloženého sypkého materiálu pak se otevře vypouštěcí ventil speciální konstrukce a sypký materiál se pomocí trychtýřovitého vyústění opět nechá pomalu řízenou rychlostí protékat přes další drátový tepelný výměník 14. Celý postup je třeba provádět když je požadováno zvýšit množství teplé užitkové vody, pak se nechá voda protékat rychleji, aby se nestačila vytvořit pára a voda se vypouští do obvodového zásobníku odkud se odebírá. energii v podobě písku lze skladovat poměrně dlouhodobě záleží pouze na velikosti zásobníku 11 a výši teploty ukládané v písku. Pro dlouhodobé skladování u velkých systémů je pak výhodné na zimní období z přebytků vyrábět vodík a s ním v zimních měsících celý systém udržovat v provozu.

Celý systém je doplněn o skleněné potrubí s dopravním mechanismem 3, jenž dopravuje použitý sypký materiál zpět do kolektorů 1. Dolu se písek pohybuje samospádem.

Do 1 m^3 písku při teplotě 400°C lze uložit 240 Kwh tepla což je třikrát více nežli do 1 m^3 vody vzhledem k tomu, že lze uložit mnohem vyšší teplotu. Únik tepla ze středu zásobníku 11 je nesrovnatelně pomalejší než z vody, přibližně desetkrát.

Převážná část konstrukce je tvořena ze skla, které je hromadně dostupné a z písku kterého je rovněž na zeměkouli velké množství. Celý systém je samozřejmě řízen počítačově přes regulační prvky za pomoci snímačů.

Jak je patrné z popisu celý systém je navržen tak aby zejména ekonomické náklady na jeho pořízení a provoz byly co nejnižší. Lze předpokládat, že oproti klasickým běžným solárním systémům by tento bylo možno ekonomicky sladit se současnými cenami vyráběné energie klasickými způsoby. Systém je rovněž možné doplnit o speciální tepelná čerpadla jež dále tento systém zefektivňují.

Systém se jeví jako kogenerační, kde se plně využívá jinak ztrátové teplo z výroby elektrické energie. Dále je třeba se uvědomit, že nastíněný systém má mnoho konstrukčních modifikací a variant.

Sběrných kolektorových systémů lze vytvořit celou škálu například šikmé, případně vertikálně umístěné ploché uspořádání nebo v podobě vertikálních sloupových systémů s možností snadného pootáčení za sluncem a podobně. Zařízení mohou být vybavena koncentrátory, buď čočkovými, nebo parabolickými odražeči soustřeďujícími paprsky do středové trubice. Rovněž mohou být provedeny z různých konstrukčních materiálů.

Sběr energie se provádí pomocí jemného písku s grafitem nebo jiným černidlem, jenž se přivádí pomocí lanového korečkového podavače vrchem příčnou trubicí, která je propojena se všemi kolmými kolektory 1, tyto jsou takto vrchem postupně soustavně doplňovány. Přebytek nepoužitého písku projde celou příčnou trubicí až na konec kde je umístěna přepadová trubice. Zde se nepoužitý písek vrací zpět do centrálního zásobníku 11 umístěného ve vhodném místě ve spodní části celého systému. Rovněž je zde uloženo větší množství písku sloužící jako akumulátor tepelné energie. Zásobník 11 je tepelně izolován od okolního prostředí. Písek jež byl naplněn do kolektorů 1 je v případě slunečního svitu ohříván na vyšší teploty přibližně 300 až 400 °C a spodem je postupně pomalu upouštěn dle dosažené teploty pomocí řízeného, na teplotě závislého, přiškrcování uzavíracího ventilu 5, z kolektorů 1. Písek takto nakumulovaný tepelnou energií je vypouštěn do sběrníkové vertikálně umístěné trubice ve spodní části kolektorů 1. Sběrníková trubice je řádně zateplena až do kolmého svislého zakončení, kde takto ohřátý písek je sypán do této sběrníkové vertikálně umístěné trubice, v níž je umístěn drátový tepelný výměník energie, který převádí teplo z písku do vody. Písek pomalu obtéká tento drátový tepelný výměník a teplo převádí do vody. Zde se vytváří pára na chod malé turbíny na výrobu elektrické energie. Přebytkem písku se plní zásobník 11 pomocí další přepadové trubice, kde se soustřeďuje nezpracovaná tepelná energie do většího objemu. V tomto zásobníku 11 je rovněž umístěn další drátový sběrač, jenž je řídicím počítačem připojován například v noci, kdy slunce nedodává energii.

Množství takto nakumulované energie je libovolně závislé pouze na velikosti a množství uvedeného zásobníku 11 a množství a výkonu solárních jednotek.

Jiná možnost jednodušší verze se nabízí ve velmi jednoduchých kolektorech 1 vhodných jak pro šikmé střechy nebo na jižní stěny fasád čímž se současně provádí zateplení fasád. Zde mezi dvěma skly blízko sebe může být rovněž umístěn písek, jenž je stejným způsobem nahoře doplňován a dole vypouštěn a obdobným způsobem zpracován. Tento systém sice bude pracovat s nižšími teplotami, ale bude velice levný. Rovněž je možno oba systémy kombinovat. Za použití nízkoteplotního parogenerátoru případně Strislingova motoru je možno i z tohoto systému získat značné množství jak tepelné energie vhodné pro chod budovy, tak rovněž elektrické energie vytvářené výše uvedenými metodami, neboť teploty písku mohou dosáhnout i v tomto systému teploty značně vyšší nežli 150°C . V případě kombinovaných systémů nad 300°C . Jedná se v podstatě o tekuté fasádní prvky, jež nejenom zateplují budovu, ale současně jí při odběru energie v horkých letních dnech pomáhají klimatizovat za současné výroby elektrické energie.

Takto koncipované budovy lze samozřejmě velice snadno kombinovat, jak se vzduchotechnikou, tak je rovněž možno stejně jako fasádní prvky řešit pomocí dvou plochých skel blízko sebe plněných systematicky v chladném období horkým pískem přímo z odboček vnějších přepadových trubíc, vnitřní vytápění hal nebo jiných prostorů budovy. Vnitřní a vnější systémy je možno vhodně kombinovat a propojovat.

Regulace tepla by řídil počítač za pomoci sond tepla a škrticích ventilů. Jednalo by se pravděpodobně o nejlevnější vytápěcí systémy. Vhodné by byly zejména pro větší budovy a veřejné budovy. V nově montovaných budovách bytového typu, by pak bylo možno tyto spádové trubice rozmístit, tak aby bylo možno s nimi rovněž plnit vnitřní zateplovací odbočky.

04.03.02

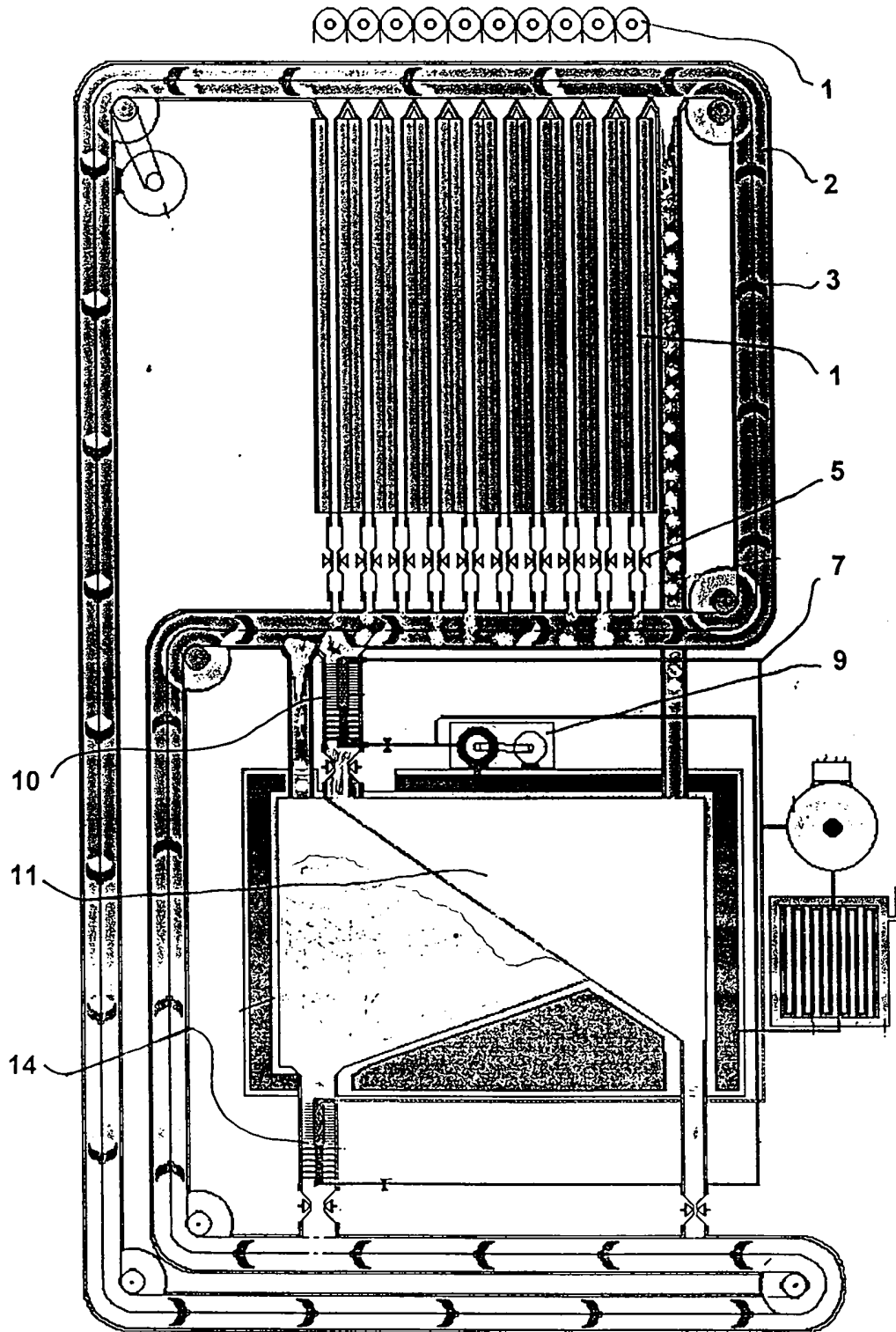
- 12 -

rovněž s možností jejího doplnění o získání energie pomocí modernizovaných tepelných čerpadel

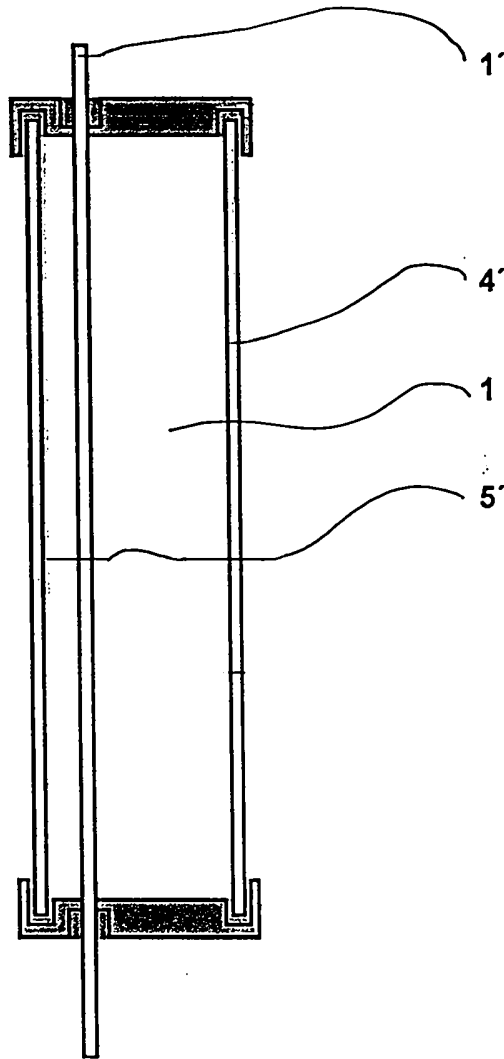
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob využívání energie slunečního záření dopadajícího na zemi, zejména při přeměně energie na teplo s využitím teplonosné látky, **vyznačující se tím, že jako teplonosná látka se použije sypký materiál.**
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že sypkým materiálem je jemný suchý písek.**
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že sypký materiál obsahuje černidlo, zejména saze.**
4. Zařízení k provádění způsobu podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, **vyznačující se tím, že je tvořeno kolektory (1) pro teplonosnou látku, jejichž jeden konec je opatřen vstupním otvorem pro teplonosnou látku a druhý konec je opatřen výstupním otvorem s uzavíracím ventilem (5) za kterým je umístěn tepelný výměník (10) a zásobník (11) teplonosné látky.**
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím, že kolektor (1) je tvořen dvěma skly mezi kterými je vytvořen průchozí prostor, přičemž skla jsou od sebe vzdálena o 2,5 až 7 mm.**
6. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím, že kolektor (1) je tvořen skleněnými trubicemi (1'), které jsou umístěny v dalších trubicích (4') opatřených vakuem, přičemž vnitřní povrch další trubice (4') je opatřen reflexní vrstvou (5').**

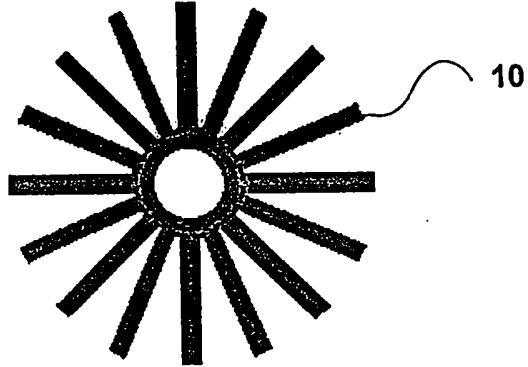
7. Zařízení podle nároku 4, 5 nebo 6, vyznačující se tím, že tepelný výměník (10) je tvořen drátovým tepelným výměníkem písek-voda.
8. Zařízení podle nároku 4, 5, 6 nebo 7, vyznačující se tím, že k tepelnému výměníku (10) je připojeno parní potrubí (7) propojené s turbínou s elektro-generátorem (9).
9. Zařízení podle nároku 4, 6, 7 nebo 8, vyznačující se tím, že uzavírací ventil (5) je tvořen škrťací klapkou.
10. Zařízení podle nároku 9, vyznačující se tím, že škrťací klapka je tvořena stlačitelným mezikusem z vysokoteplotního silikonového kaučuku.
11. Zařízení podle nároku 4, 5, 6, 7 nebo 8, vyznačující se tím, že uzavírací ventil (5) je tvořen přítlačnými hřebeny.
12. Zařízení podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, vyznačující se tím, že rozvod (2) teplonosné látky je tvořen skleněným potrubím ve kterém je umístěn dopravní mechanismus (3) ve tvaru pásového dopravníku a/nebo šnekového dopravníku.



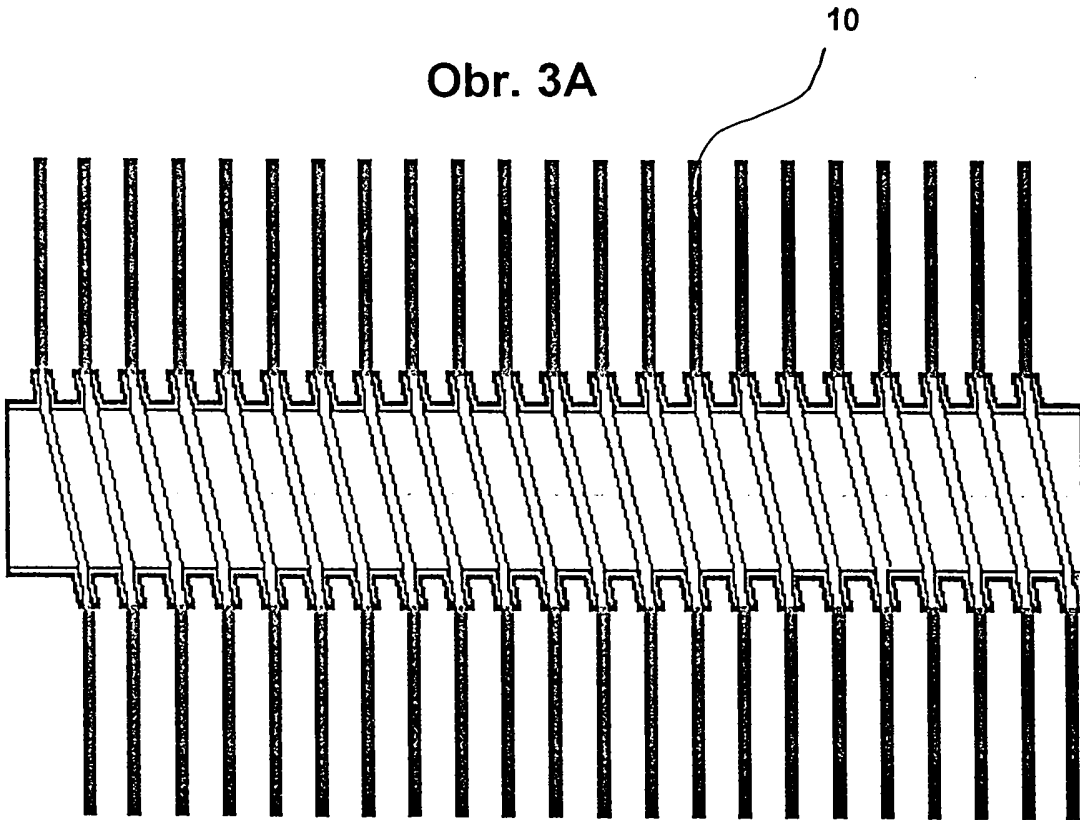
Obr. 1



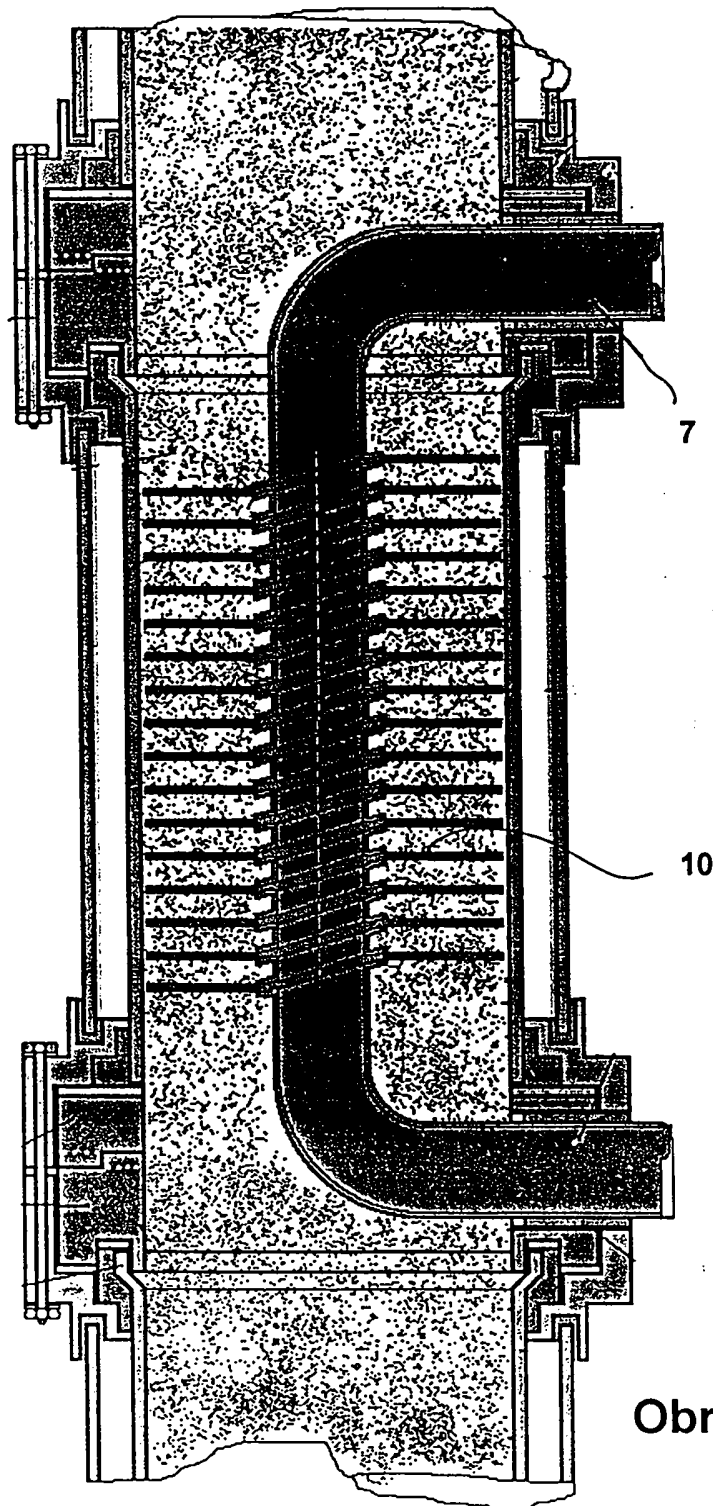
Obr. 2



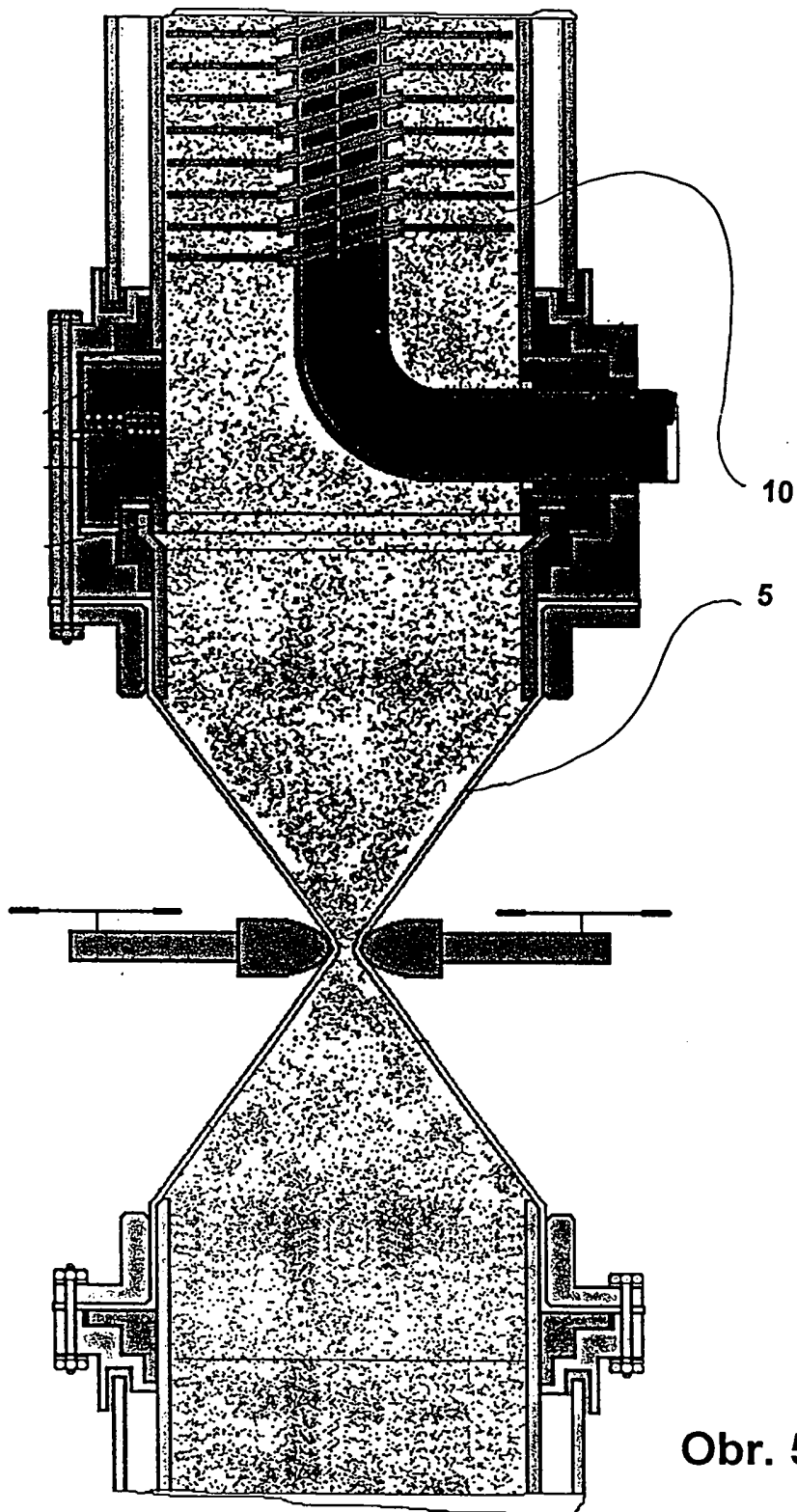
Obr. 3A



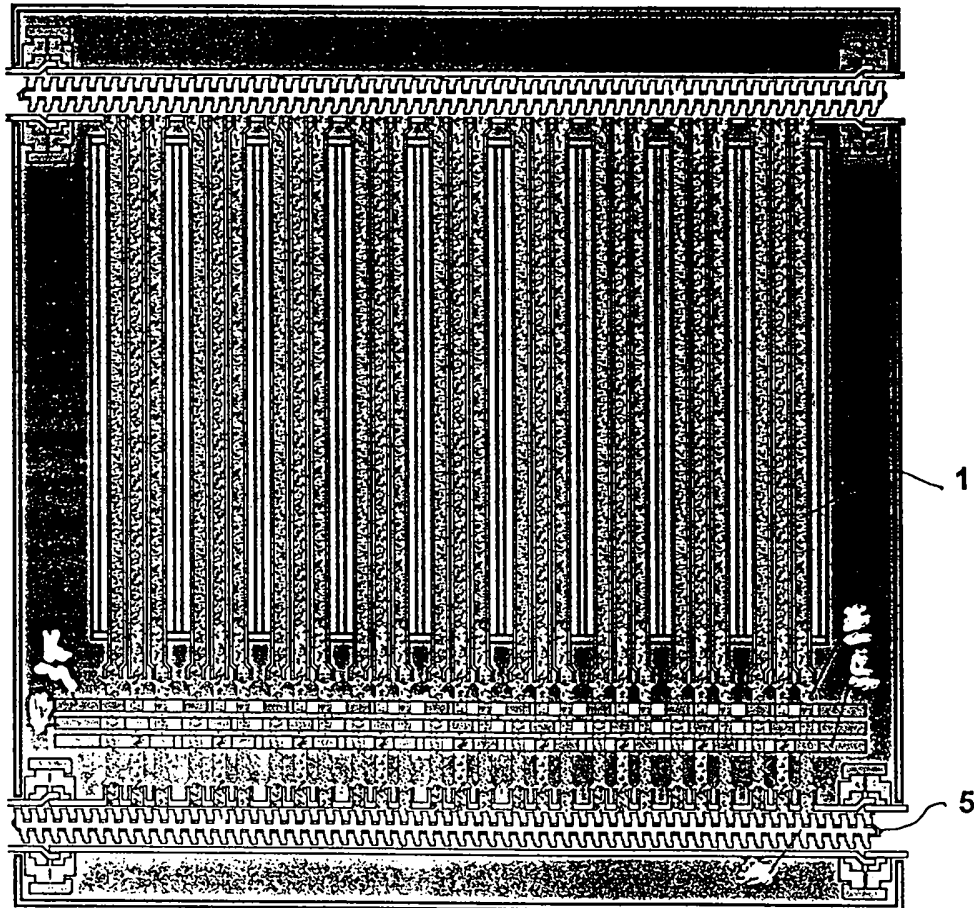
Obr. 3B



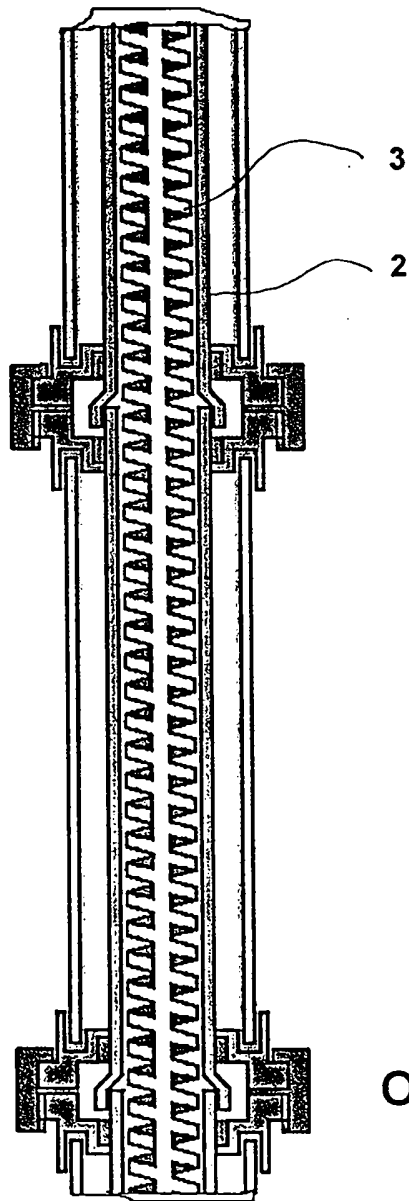
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7