

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2014-603

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F24J 2/08 (2006.01)
F24J 2/24 (2006.01)
F24J 2/40 (2006.01)
H01L 31/054 (2014.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **03.09.2014**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **22.06.2016**
(Věstník č. 25/2016)

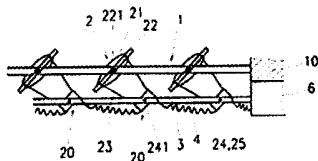
(71) Přihlašovatel:
Jan Sehnoutek, Praha 1, CZ

(72) Původce:
Jan Sehnoutek, Praha 1, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář,
Zábrdovická 11, 615 00 Brno

(54) Název přihlášky vynálezu:
Zdokonalené zařízení k využití sluneční energie

(57) Anotace:
Zařízení k využití sluneční energie, které obsahuje řadu absorpčních členů (2) uspořádaných v pevné lamely (1), z nichž každý obsahuje optickou čočku (21) a s ní v optické ose sprzęžený absorpční prostředek (20). Absorpční členy (20) jsou výkyvně uloženy v nosné liště (11) pevné lamely (1) upevněné v podélném rámu (10), vzhledem k níž jsou společně vychýlitelné prostřednictvím pohyblivé vodící lišty (3) umístěné pod nosnou lištou (11) pevné lamely (1) a sprzęžené s absorpčními prostředky (20).



CZ 2014 - 603 A3

~~1-1~~
-1-
W

~~PV 2014-603~~
00.00.14
PS3978CZ

Zdokonalené zařízení k využití sluneční energie

Oblast techniky

Zařízení k využití sluneční energie, které obsahuje řadu absorpčních členů uspořádaných v pevné lamelě, z nichž každý obsahuje optickou čočku a s ní v optické ose sprážený absorpční prostředek.

Dosavadní stav techniky

V poslední době se v oboru využití sluneční energie přesouvá zájem investorů od velkoplošných vysokovýkonných pozemních fotovoltaických zařízení k menším jednotkám vhodným jako zdroj elektrické energie nebo zdroj tepla k vytápění a ohřevu užitkové vody pro rodinné domy, penziony, plovárny a podobně.

Pro takové využití jsou obvyklá zařízení ozářená sluncem, jehož paprsky dopadá přímo na povrch absorbérů, kterými jsou fotovoltaické panely nebo tepelné výměníky pro ohřev vody. Výkon zařízení je dán úhlem dopadu paprsků na povrch solárního panelu. Odraz paprsků je minimální při kolmém dopadu slunečních paprsků na ozařovaný povrch. Vzhledem k měnící se poloze Slunce na obloze jsou absorbery přestavitelné vůči pevné zemi tak, aby se pokud možno zachoval požadovaný úhel dopadu paprsků. Přestavování absorbérů probíhá nejčastěji automaticky podle polohy Slunce.

Tento základní technický úkol důležitý pro využití solární energie – tedy polohování absorbérů – řeší například dokument CZ 297801 B6.

Cílem řešení podle dokumentu CZ 284185 B6 je zvýšit účinnost využití solární energie koncentrací paprsků na plochu nebo plochy „solárního okna“, v jehož rámu je umístěn trubkový absorbér, přičemž mezi Sluncem a rámem je uspořádána rastrová plošná soustava optických spojných čoček. Jejich ohnisková vzdálenost určuje vzdálenost soustavy čoček od povrchu trubkového absorbéru. Posunutím trubkového absorbéru se jeho trubky dostanou mimo

ohniska čoček a hlavní část dopadající solární energie vstupuje do prostoru za absorberem a tento prostor vytápí přímo.

Tato a jim podobná zařízení jsou především složitá a přitom v podstatě jednoúčelová. Dokument CZ 302600 B6 přináší podstatné zjednodušení optického systému. Čočky jsou upevněny ve vzájemně příčných řadách v plošném ohybově deformovatelném nosném prostředku, nebo ve svislých či vodorovných lamelách. Je-li nosný prostředek průhledný, jsou čočky například nalepeny na jeho celistvou plochu, v případě neprůhledného nosného prostředku jsou čočky vlepeny okraji do příslušných vystřižených otvorů. Optický prostředek je jednoduchý, tím i levný a lze jej pohodlně přemístit, složit, svinout a podobně. Nevýhodou je, že přesné přizpůsobení polohy optických os čoček směru dopadajících slunečních paprsků je obtížné, což snižuje účinnost zařízení.

Cílem vynálezu je zvýšit účinnost zařízení k přeměně energie koncentrovaného slunečního záření na energii elektrickou a/nebo tepelnou.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo zařízením k využití sluneční energie, jehož podstatou je to, že absorpční členy jsou výkyvně uloženy v nosné liště pevné lamely upevněné v podélném rámu, vzhledem k níž jsou společně vychýlitelné prostřednictvím pohyblivé vodící lišty umístěné pod nosnou lištou pevné lamely a spřažené s absorpčními prostředky.

Při tom je výhodné, je-li vodící lišta pro vychylování absorpčních prostředků vzhledem k podélnému rámu poháněna v jednom nebo v druhém směru alespoň jedním hnacím mechanismem. Absorpční člen tak může sledovat polohu Slunce na obloze a přizpůsobovat se jí změnou své polohy.

Absorpční prostředek obsahuje alespoň fotovoltaický článek, který je s výhodou umístěn mimo ohnisko čočky, zvláště výhodně před ohniskem optické čočky. Fotovoltaický článek je tak chráněn před nežádoucím přehřátím, ke kterému by v ohnisku čočky docházelo, přičemž při umístění před ohniskem

čocky na něj dopadá velké množství světla bez ohledu na další alternativní uspořádání absorpčních prostředků.

Absorpční prostředek rovněž může obsahovat alespoň teplosměnnou trubici k ohřevu kapalného nebo plynného media, přičemž současně může nést i fotovoltaický článek. V tomto případě lze současně nebo střídavě využít přeměnu sluneční energie na energii elektrickou, nebo na energii tepelnou.

Teplosměnná trubice je výhodně umístěna v ohnisku optické čocky, kde lze využít maximum sluneční energie bez nebezpečí přehřátí trubice nebo teplonosného média.

10 Absorpční prostředek může obsahovat také alespoň zakončení světlovodu pro vstup slunečního záření. To rozšiřuje možnosti využití sluneční energie i po její přeměně na energii světelnou.

15 Jednotlivé podélné rámy jsou uspořádány v hlavním rámu, vzhledem k němuž jsou výkyvně přestavítené kolem os rovnoběžných s podélnými osami pevných lamel. Absorpční prostředky se tak mohou přizpůsobovat slunci ve dvou směrech.

Podélné rámy jsou uspořádány s výhodou ve společné rovinné ploše, což usnadňuje přizpůsobení polohy absorpčních členů poloze Slunce.

16 Pokud prostor pro umístění zařízení k využití sluneční energie neumožňuje uspořádat podélné rámy ve společné rovinné ploše, je nutné jejich polohu přizpůsobit například terénu. Této poloze podélných rámu je potom přizpůsobeno ovládání polohy absorpčních členů v jednotlivých podélných rámech.

17 Objasnění výkresů

Příkladné provedení zdokonaleného zařízení k využití sluneční energie je schematicky znázorněno na výkrese, kde je na obr. 1 boční pohled na řadu fotovoltaických elementů s optickými prostředky v základní poloze, na obr. 2 půdorys k obr. 1, na obr. 3 pohled na lamelu ve směru P1 její podélné osy, na obr. 4 boční pohled na řadu fotovoltaických elementů s optickými prostředky

ve skloněné poloze, na obr. 5 půdorys elementu pro využití sluneční energie k ohřevu tekutého média, na obr. 6 boční pohled ve směru P2 na detail upevnění teplosměnné trubice z obr. 5, na obr. 7 boční pohled na uspořádání pohonu vodicí lišty a na obr. 8 půdorys k obr. 7.

~~X~~

Příklady uskutečnění vynálezu

Zařízení k využití sluneční energie je v příkladném provedení podle vynálezu vytvořeno ve formě podlouhlých lamel, které mohou být použity samostatně, nebo mohou být modulárně uspořádány do souvislých větších celků majících tvar rovinných ploch nebo podle možností prostoru, do kterého jsou určeny, zakřivených ploch.

~~10~~

Na obr. 1, 2 je znázorněn délkový úsek podlouhlé lamely 1 v základní konfiguraci. Z důvodu přehlednosti jsou zobrazeny pouze její podstatné součásti, ostatní díly jsou zřejmé z pohledu ve směru délky lamely 1 na obr. 3.

~~15~~

Pevnou částí lamely je nosná lišta 11, která je nehybně upevněna v blíže neznázorněném podélném rámu 10 zařízení. Nosná lišta 11 je na obou podélných stranách opatřena lemem 111, v nichž jsou ve vzájemných rozestupech RN zavěšeny jednotlivé absorpční členy 2. Absorpční člen 2 obsahuje optickou čočku 21, která je v příkladném provedení upevněna například lepením do prstence 22. Prstenec 22 je uložen dvěma otočnými čepy 221 výkyvně v nosné liště 11.

~~20~~

K prstenci 22 je čtyřmi tuhými táhly 23 upevněno lůžko 24, v němž je nehybně upevněn absorpční element koncentrovaného slunečního záření. U fotovoltaického solárního prostředku je tímto elementem fotovoltaický článek 25. V dolní části lamely 1 je v jejím podélném směru uspořádána pohyblivá vodicí lišta 3, jejíž podélné okraje vytvářejí lemy 31, v nichž jsou ve vzájemných rozestupech shodných s rozestupy RN uložena výkyvně lůžka 24 fotovoltaických článků 25 prostřednictvím bočních otočných čepů 241.

~~25~~

Fotovoltaické články 25 jedné lamely jsou vzájemně elektricky propojeny vodiči 4.

~~30~~

Vodicí lišta 3 je oběma konci připojena k vodicím kulisám 5. Je znázorněna pouze kulisa 5 na konci lišty 3 vpravo, která je současně pevnou součástí hnacího mechanismu 6 (obr. 7, 8).

Ve znázorněném příkladném provedení je nosná lišta 11 lamely 1 tvořena tuhým profilem „U“, podobně jako vodicí lišta 3.

V neznázorněném provedení může být lamela vytvořena jako v podstatě rovinná podlouhlá deska umožňující výkyvné uložení čoček 21. V tom případě jsou čočky 21 umístěny v eliptických otvorech v této rovinné desce, které nestíní čočku v její skloněné poloze při šikmém směru dopadajících slunečních paprsků. Je-li materiálem čočky 21 plast, nemusí být taková čočka vložena v prstenci 22. Táhla 23 nesoucí lůžko 24 pro uložení fotovoltaického článku 25 a boční otočné čepy 221 jsou přímo zality v materiálu plastové čočky.

Na obr. 5 a 6 je znázorněna modifikace zařízení, kterou je výměňikový solární kolektor například pro ohřev vody nebo vzduchu nebo jiné tekutiny.

Lůžko 24 pro uložení fotovoltaického článku 25 z obr. 1 až 4 je nahrazeno závěsem 7 teplosměnné trubice 71, kterou je například kovová trubka nebo hadice z vhodného teplovodivého materiálu. Závěs 7 nesený táhlo 23 má v půdorysu na obr. 5 tvar písmene „H“, přičemž je ve vodicí liště 3 výkyvně uložen bočními otočnými čepy 72 analogicky jako lůžko 24 pro uložení fotovoltaického článku 25 bočními otočnými čepy 241. V příčce závěsu 7 je upevněna pružná částečně otevřená objímka 73 pro jednoduché upevnění průběžné přímé teplosměnné trubice 71.

Zásadním rozdílem uspořádání fotovoltaického a výměňikového solárního kolektoru je vzdálenost čočky a vlastního absorpčního prostředku, tedy fotovoltaického článku 25 nebo teplosměnné trubice 71. Zatímco teplosměnná trubice 71 je umístěna s výhodou v ohnisku optické čočky 21, kde má zařízení největší účinnost, je fotovoltaický článek 25 umístěn mimo ohnisko optické čočky 21, v příkladném provedení před ohniskem optické čočky 21. To je nutné vzhledem k materiálu vlastního fotovoltaického článku 25, který není schopen snášet přehřátí vysokou teplotou záření koncentrovaného v místě ohniska. V poloze před ohniskem optické čočky 21 je navíc využito větší absorpce slunečních paprsků. Navíc zařízení umožňuje snadnou výměnu

jednoho fotovoltaického absorpčního prostředku 20 za teplosměnnou trubici 71, přičemž je možné použít v jednom absorpčním prostředku 20 současně fotovoltaický článek 25 i teplosměnnou trubici 71.

Uvedené zařízení podle vynálezu může být dále alespoň částečně využito k přeměně sluneční energie na energii světelnou. V neznázorněném provedení je v tomto případě v ohnisku nebo v blízkosti ohniska optické čočky 21 alespoň některých absorpčních členů 2 umístěno zakončení světlovodu. Ten může být například opatřen vnitřní reflexní vrstvou zabraňující stranovému vyzařování světla a využít pro vedení světla například do temných prostor, ve kterých je světlo ze světlovodu vyzařováno k usnadnění orientace pohybujících se osob. Světlovod bočně vyzařující světlo, tedy alespoň v části své délky neopatřený vnitřní reflexní vrstvou, může být rovněž využit pro orientaci v chodbách, nebo například pro zářící světelnou reklamu a podobně.

Pohyb pohyblivé vodicí lišty 3 je realizován alespoň jedním hnacím mechanismem 6 podle obr. 7. Oba tuhé konce 32 vodicí lišty 3 jsou v podélném směru v podstatě výkyvně uloženy vzhledem k podélnému rámu 10. Konec vodicí lišty 3 je k hnacímu mechanismu 6 připojen prostřednictvím jezdce 61, který má v půdorysu tvar písmene „H“ (obr. 8). Svými čtyřmi závěsnými oky 62 je jezdec 61 kluzně uložen na dvojici vodicích kulis 5, přičemž spojovací čep 63 jezdce 61 je připojen k hnacímu prostředku 64 hnacího mechanismu 6. V příkladném provedení hnací prostředek 64 obsahuje řemenový převod s hnací kladkou 641 upevněnou na hřídeli neznázorněného dvousměrného rotačního motoru, s dvěma vodicími kladkami 642 a s nekonečným řemenem 643, který je výkyvně spojen se spojovacím čepem 63 jezdce 61. V neznázorněném provedení obsahuje hnací prostředek místo řemenového převodu převod lanový nebo řetězový, případně je tvořen převodem šnekovým.

Neznázorněný druhý konec pohyblivé vodicí lišty 3 je bez hnacího prostředku 64 uložen analogicky s poháněným koncem prostřednictvím kulis 5 a jezdce 61. V alternativním neznázorněném provedení je nepoháněný konec pohyblivé vodicí lišty 3 zavěšen vzhledem k podélnému rámu 10 prostřednictvím kyvadla tak, že se pohybuje po křivce odpovídající zakřivení kulis 5 podobně jako ojnice dvojklikového čtyřkloubového mechanismu

(paralelogramu). Je zřejmé, že v případě velké délky pohyblivé vodící lišty 3 mohou být synchronní hnací mechanismy 6 na obou jejich koncích.

Jednotlivé podlouhlé lamely 1 jsou v základním uspořádání umístěny vedle sebe a tvoří tak v podstatě rovinnou plochu. Ta může být v neznázorněném společném rámu pevná, přičemž jsou vůči ní výše popsaným způsobem prostřednictvím otočných čepů 221 pohyblivé absorpční členy 2, které se vykyvují kolem os kolmých na podélnou osu nosné lišty 11. Jednotlivé lamely 1 mohou být uspořádány jako žaluzie, které se se vůči společnému rámu vykyvují kolem podélných os lamel 1 ve vzájemně stejném směru způsobem známým ze stavu techniky například podle dokumentu CZ 302600 B6.

Činnost hnacího mechanismu 6 je iniciována neznázorněným samo o sobě známým zařízením sledujícím polohu Slunce, jehož informace dává signály pro pootáčení hnacího motoru hnacího prostředku 64. Ten posune prostřednictvím nekonečného řemene 643 jezdec 61 v jednom nebo druhém směru po kulisách 5, přičemž vodící lišta 3 se přesunuje ve směru rovnoběžném s pevnou nosnou lištou 11 o vzdálenost X, přičemž mění svoji vzdálenost Y od nosné lišty 11. Tím se kolem čepů příslušně skloní řada absorpčních prostředků jedné lamely 1 tak, že se směr jejich optických os dostane do aktuálního směru dopadajících paprsků. Pokud se jedná o výměňkový solární kolektor, pohybuje se s vodící lištou 3 i teplosměnná trubice 71, jejíž konce jsou v případě použití trubky spojeny s celým výměňkovým okruhem pružnou hadicí.

V neznázorněném provedení má lůžko 24 fotovoltaického článku 25 a závěs 7 teplosměnné trubice 71 společný univerzální tvar, který umožňuje k němu připojit buď fotovoltaický článek 25, nebo teplosměnnou trubici 71. Tato univerzálnost umožní uživateli relativně snadno měnit fotovoltaický systém na výměňkový systém, například v závislosti na ročním období nebo v nepřístupných oblastech, například dokonce i ve vesmíru. Výhodnou vzájemnou polohu čočky 21 a fotovoltaického článku 25 nebo teplosměnné trubice 71 lze realizovat pomocí vložené objímky 73 pro upevnění teplosměnné trubice 71 případně nastavením délky táhel 23, která mohou být v prstenci 22 čočky 21, nebo v plastové čočce, nebo v lůžku 24 fotovoltaického článku 25

upevněna prostřednictvím vysokého tření, které bez působení úmyslné vnější síly nelze překonat.

Výhodou zařízení podle vynálezu je koncentrace sluneční energie do absorpčního prostředku 20, kterým může být fotovoltaický článek 25 nebo teplosměnná trubice 71, nebo současně oba tyto druhy absorpčních prostředků. Zařízení umožňuje kontinuální přizpůsobování polohy absorpčních prostředků 20 aktuální poloze slunce na obloze. Navíc zařízení obsahuje relativně jednoduché a nenákladné součásti, což umožňuje po jejich poškození měnit je jednotlivě na rozdíl například od velkorozměrových panelů. Dále se podstatnou měrou snižují náklady na recyklaci zařízení a jeho dílů.

Seznam vztahových značek

	1	lamela
X	10	rám zařízení (podélný)
	11	nosná lišta (lamely)
	2	absorpční člen
	20	absorpčního prostředek
	21	čočka (absorpčního elementu)
10	22	prstenec (čočky)
	221	otočný čep (prstence)
	23	táhlo (spoj prstence a lůžka FV článku resp. závěsu trubky)
	24	lůžko fotovoltaického článku
	241	boční čepy (lůžka FV článku)
10	25	fotovoltaický článek
	3	vodicí lišta (pohyblivá)
	31	lem vodicí lišty
	32	konec vodicí lišty
	4	vodiče (elektrické)
30	5	kulisa (vodicí pro vodicí lištu)
	6	hnací mechanismus (vodicí lišty)
	61	jezdce
	62	závěsné oko (jezdce)
	63	spojovací čep (jezdce)
20	64	hnací prostředek
	641	hnací kladka (hnacího prostředku)
	642	vodicí kladka (hnacího prostředku)
	644	nekonečný řemen (hnacího prostředku)
	7	závěs (teplosměnné trubice)
30	71	teplosměnné trubice
	72	boční otočný čep (závěsu teplosměnné trubky)
	73	objímka (teplosměnné trubky)
	RN	vzájemný rozestup (absorpčních elementů v nosné liště)
	RV	vzájemný rozestup (absorpčních elementů ve vodicí liště)
30	X	vzdálenost (rozestup mezi uloženími sousedních absorpčních elementů)
	Y	vzdálenost vodicí lišty od nosné lišty (při změně polohy absorpčních elementů)

PATENTOVÉ NÁROKY

- ~~1~~ 1. Zařízení k využití sluneční energie, které obsahuje řadu absorpčních členů (2) uspořádaných v pevné lamely (1), z nichž každý obsahuje optickou čočku (21) a s ní v optické ose spřažený absorpční prostředek (20), **vyznačující se tím, že** absorpční členy (2) jsou výkyvně uloženy v nosné liště (11) pevné lamely (1) upevněné v podélném rámu (10), vzhledem k níž jsou společně vychýlitelné prostřednictvím pohyblivé vodicí lišty (3) umístěné pod nosnou lištou (11) pevné lamely (1) a spřažené s absorpčními prostředky (20).
- ~~2~~ 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím,** že vodicí lišta je pro vychylování absorpčních prostředků (2) vzhledem k podélnému rámu (10) poháněna v jednom nebo v druhém směru alespoň jedním hnacím mechanismem (6).
- ~~3~~ 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím,** že absorpční prostředek (20) obsahuje alespoň fotovoltaiický článek (25).
4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím,** že fotovoltaiický článek (25) je umístěn mimo ohnisko optické čočky (21).
- ~~5~~ 5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím,** že fotovoltaiický článek (25) je umístěn před ohniskem optické čočky (21).
- ~~6~~ 6. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím,** že absorpční prostředek (20) obsahuje alespoň teplosměnnou trubici (71) k ohřevu kapalného nebo plynného média.
- ~~7~~ 7. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím,** že teplosměnná trubice (71) je umístěna v ohnisku optické čočky (21).

8. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 3 až 7, **vyznačující se tím, že** absorpční prostředek (20) obsahuje fotovoltaický článek (25) a teplosměnnou trubici (71).

~~16~~ 9. Zařízení podle jednoho z nároků 3 až 8, **vyznačující se tím, že** absorpční prostředek (20) obsahuje zakončení světlovodu pro vstup slunečního záření.

~~10~~ 10. Zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** zakončení světlovodu je umístěno v ohnisku optické čočky (21).

11. Zařízení podle nároku 6, 7 a 9, **vyznačující se tím, že** zakončení světlovodu je umístěno před ohniskem optické čočky (21).

~~15~~ 12. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** jednotlivé podélné rámy (10) jsou uspořádány v hlavním rámu, vzhledem k němuž jsou výkyvně přestavítené kolem os rovnoběžných s podélnými osami pevných lamel (1).

~~20~~ 13. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím, že** podélné rámy (10) jsou uspořádány ve společné rovině ploše.

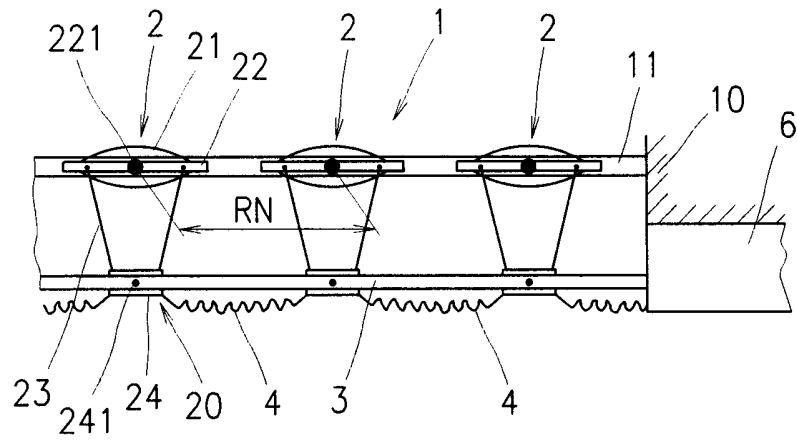
14. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím, že** podélné rámy (10) jsou uspořádány v zakřivené ploše.

TICK

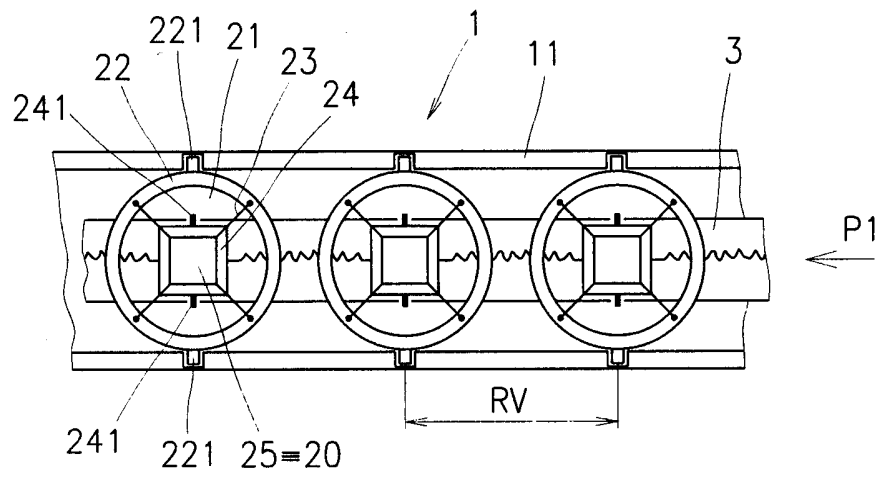
PV 2014-603
03.09.14

PV 603-2014

1/4



Obr. 1

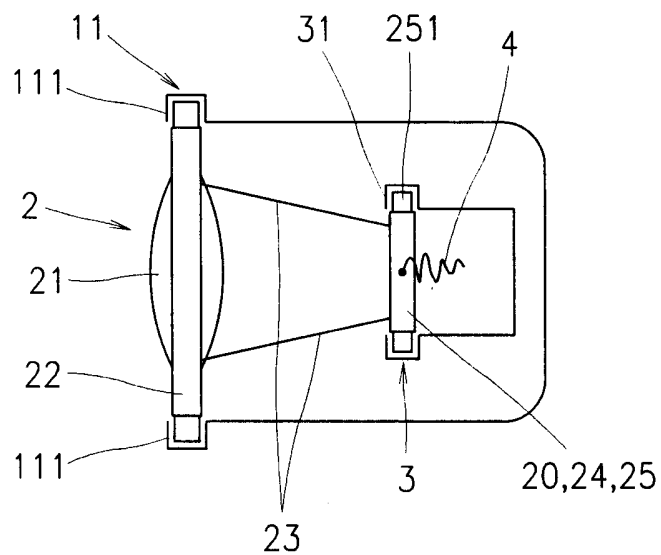


Obr. 2

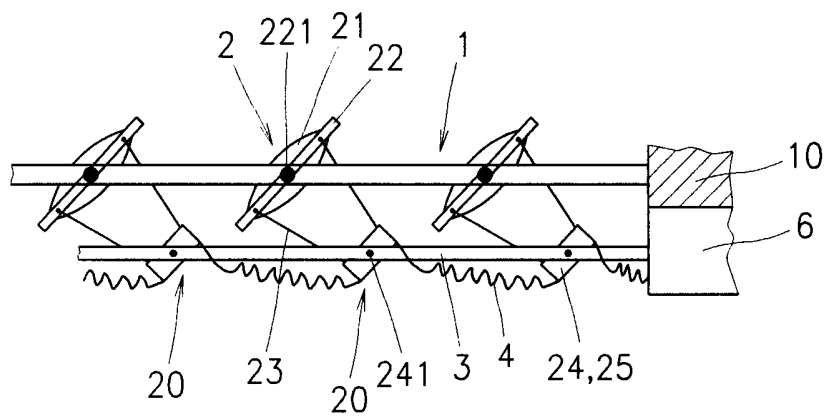
Т15.2

PV 2017-603
03.09.14

2/4



Obr. 3

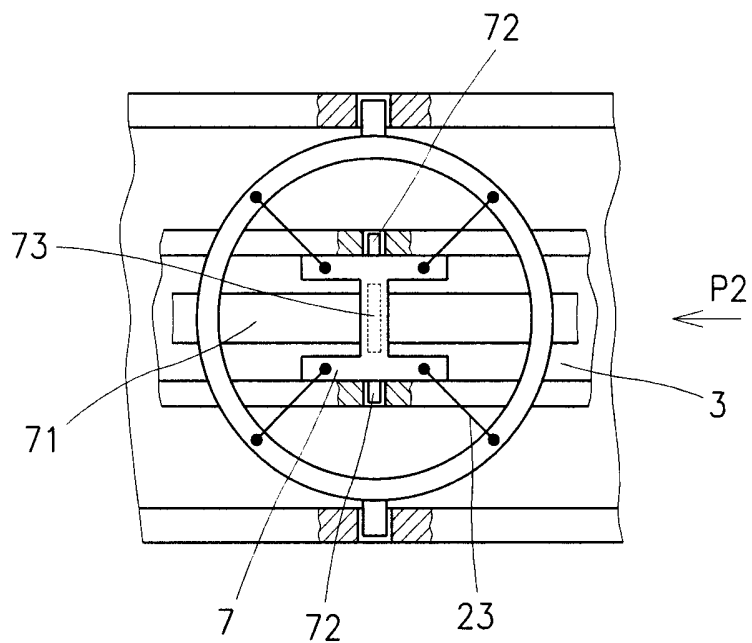


Obr. 4

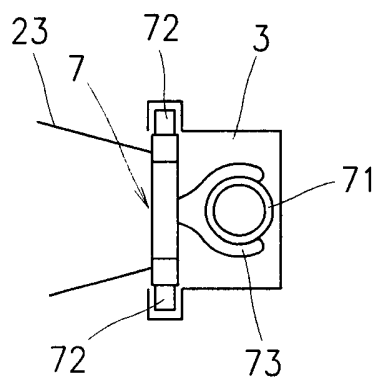
ТІС

PV 2917 - 603
03.09.14

3/4



Obr. 5



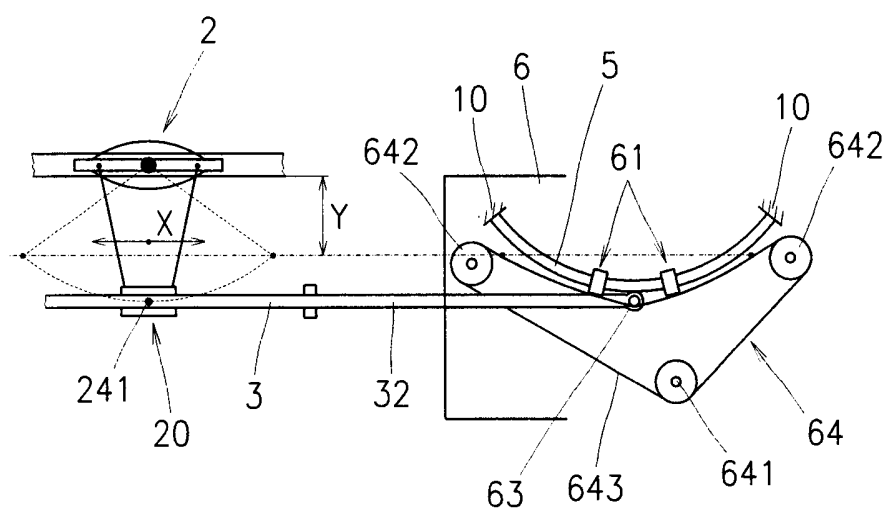
Obr. 6

7152

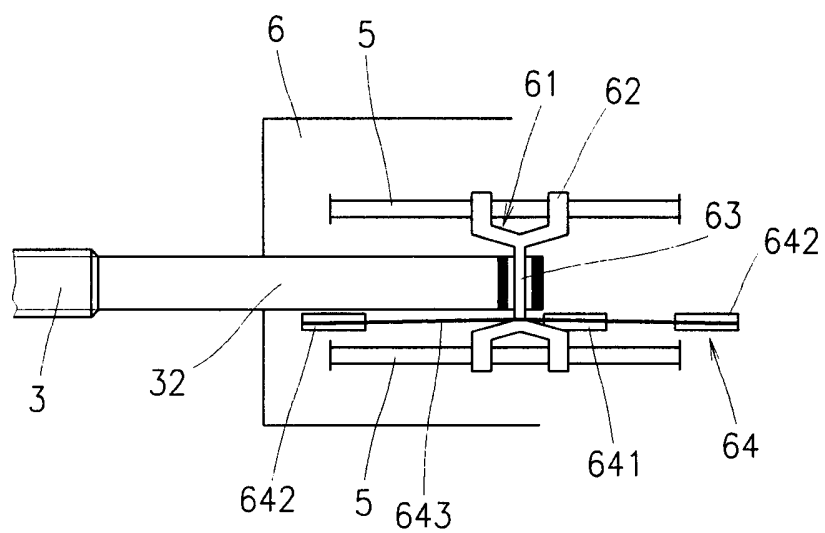
РВ 2017 - 003

03.09.14

4/4



Obr. 7



Obr. 8