

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

29 182

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F24H 1/00 (2006.01)
H02S 10/10 (2014.01)
H05B 1/02 (2006.01)
H02M 7/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-31370**
(22) Přihlášeno: **29.07.2015**
(47) Zapsáno: **22.02.2016**

- (73) Majitel:
UNITES Systems a.s., Valašské Meziříčí, CZ
- (72) Původce:
Ondřej Vrla, Valašské Meziříčí, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Petr Soukup, Videňská 8, 772 00 Olomouc

- (54) Název užitého vzoru:
**Zařízení pro regulovaný ohřev média
pomocí energie získávané z fotovoltaických
panelů**

CZ 29182 U1

Zařízení pro regulovaný ohřev média pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů

Oblast techniky

Technické řešení se týká nové konstrukce zařízení pro regulovaný ohřev média pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů, které je určeno zejména pro akumulární ohříváče, tedy boj-
lery, ale lze jej použít pro jakýkoliv ohřev kapalin či plynů v domácnostech či k vytápění staveb.

Dosavadní stav techniky

Pro ohřev vody v bojlerch se vzhledem ke značné ceně fotovoltaických panelů převážně použí-
valy fototermické (FT) systémy, které využívaly kolektory, akumulární nádoby s výměníkem,
oběhové čerpadlo, potrubní systémy osazené armaturami a řídicí jednotku. Nevýhodou těchto FT
systémů je skutečnost, že v oblastech, kde klesá v zimním období teplota pod bod mrazu, musela
být soustava naplněna nemrznoucí teplotnosnou směsí, která se musí časem doplňovat a měnit,
neboť degraduje. Navíc oběhové čerpadlo a řídicí jednotka potřebuje stálý zdroj napájení elek-
trickým proudem. Další nevýhodou FT systémů je skutečnost, že při nízkém odběru tepla může
dojít k tzv. stagnaci, kdy kapalina v kolektorech začne vřít, takže soustavy musely být doplněny
ochlazovacími členy či okruhy různých typů, což značně prodražovalo pořízení a provoz sys-
témů.

V současné době se již fotovoltaický ohřev využívá častěji, což je způsobeno jednak stále se
snižující cenou fotovoltaických (FV) panelů a jednak jejich delší životností oproti kolektorům
FT systémů. V současné době jsou známy především systémy pro ohřev vody pomocí elektrické
energie z FV panelů nebo případně v kombinaci s ohřevem pomocí energie z rozvodné sítě pro
zajištění dodávky teplé vody v případě nedostatečného slunečního svitu. Například řešení uve-
dené ve spise US 20140112647 popisuje systém přehřevu kapaliny v plynovém či elektrickém
akumulačním ohříváči, kde systém dále obsahuje FV panely, řídicí jednotku se sledovačem bodu
maximálního výkonu FV panelů a výstupem s pulsně-šířkovou modulací, případně střídačem,
kde konstrukce bojleru umožňuje instalaci elektrického topného tělesa. Jedná se o poměrně
elektronicky složitě řešení, které nepříznivě ovlivňuje jeho pořizovací cenu a zvyšuje riziko
vzniku poruch.

Dále je známo řešení systému ohřevu vody podle spisu US 20140153913, kde je FV ohřev kom-
binovaný s ohřevem energie z rozvodné sítě, obsahuje řídicí jednotku a sadu topných těles, je-
jichž spínáním do různých kombinací se mění výsledný odpor sady, a tím v několika bodech se
sleduje bod maximálního výkonu FV panelů. Opět se jedná o velmi složitě řešení se značnou
pořizovací cenou, které není vhodné pro využívání v běžných domácnostech a rodinných dom-
cích.

Systém ohřevu vody pomocí energie získané z FV panelů pak je znám rovněž ze spisu CZ 22505
U1, kde řídicí jednotka obsahuje AC termostat (termostat konstrukčně uzpůsobený ke spínání
a rozpínání střídavých proudů), AC tepelnou pojistku (pojistku konstrukčně uzpůsobenou k roz-
pínání střídavých proudů) a jeden stykač, který je termostatem a tepelnou pojistkou ovládaný a je
napájen elektrickou energií z rozvodné sítě. Zařízení pro kombinovaný ohřev vody pomocí stej-
nosměrného (DC) a střídavého (AC) proudu je popsáno ve spisu CZ 22504 U1, kde je využito
dvou samostatných spirál uložených v jednom zásobníku, přičemž jedna ze spirál je napájena DC
proudem a jedna AC proudem. Spirály mohou pracovat kombinovaně, a to každá zvlášť a/nebo
obě současně, přičemž přepínání je mechanicky pomocí stykačů. Oba tyto stykače jsou napájeny
elektrickou energií z rozvodné sítě. Další zařízení pro ohřev vody s využitím FV panelů jsou po-
psána ve spisech US 7429719, FR 2604322. Z řešení dle spisu CZ 25157 U1 je známo zařízení
pro přesměrování elektrické energie z bojleru s regulovaným ohřevem vody, kde ohřev je reali-
zován pomocí stejnosměrného proudu z FV panelů. Zařízení umožňuje využít proud z FV panelů
i k nahřívání bojleru a jeho následné vypnutí, přičemž zabezpečuje elektrickou regulaci teploty
a zajišťuje bezpečnost provozu. Nevýhodou je nutnost stálého připojení na síťový zdroj elek-

trické energie. Systém pro hospodaření s elektrickou energií vyrobenou FV články je znám z patentu CZ 304509, který zajišťuje efektivní využití elektrické energie především v režimu DC elektrického proudu a je uzpůsoben ke sledování bodu maximálního výkonu (MPPT). Systém je možno provozovat i v autonomním energetickém režimu, může být ovládán z nadřazeného řídicího systému, ale opět je výhodné jeho stálé napojení na zdroj síťového napětí.

Úkolem předkládaného technického řešení je představit nové zařízení pro regulovaný ohřev vody pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů, které je vybaveno regulačním členem, uspořádání jeho funkčních prvků umožňuje přímé připojení FV panelů k DC zátěži. Funkční prvky mohou být řešeny jak mechanicky, tak s použitím elektronických obvodů napájených z FV panelů.

Podstata technického řešení

Stanoveného cíle je do značné míry dosaženo technickým řešením, kterým je zařízení pro regulovaný ohřev média pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů, které jsou propojeny přes regulační člen s topným tělesem zabudovaným v akumulacím ohřivači média a jehož podstata spočívá v tom, že regulační člen obsahuje v sérii zapojené DC tepelnou pojistku a DC termostat, kde DC tepelná pojistka je propojena s fotovoltaickými panely a DC termostat je propojen s topným tělesem, přičemž DC tepelná pojistka i DC termostat jsou upraveny pro spínání a vypínání velkých DC proudů.

V možném provedení je regulační člen opatřen síťovým přívodem.

Je výhodné, když DC tepelná pojistka obsahuje vzájemně propojené AC tepelnou pojistku a dvoupólový DC stykač, kde vstup DC tepelné pojistky je propojen s jejím výstupem přes kontakty dvoupólového DC stykače, přičemž ovládací cívka dvoupólového DC stykače je se vstupem DC tepelné pojistky propojena přes kontakty AC tepelné pojistky, popřípadě je před AC tepelnou pojistku zabudován první spínaný zdroj s velkým rozsahem vstupního napětí.

Také je výhodné, když DC tepelná pojistka obsahuje vzájemně propojené AC tepelnou pojistku a dvoupólový DC stykač, kde vstup DC tepelné pojistky je propojen s jejím výstupem přes kontakty dvoupólového DC stykače, přičemž ovládací cívka dvoupólového DC stykače je propojena přes kontakty AC tepelné pojistky se síťovým přívodem.

V dalším výhodném provedení je DC tepelná pojistka vybavena dvoupólovým mechanickým stykačem, jehož kontakty jsou zabudovány přímo mezi její vstup a výstup a kontakty dvoupólového mechanického stykače jsou upraveny pro rozdělení elektrického oblouku na sadu menších oblouků propojených buď paralelně nebo sériově, popřípadě jsou kontakty dvoupólového mechanického stykače upraveny pro vyvedení elektrického oblouku do zhašecí komůrky s působením magnetického pole.

Rovněž je výhodné, když DC termostat obsahuje vzájemně propojené AC termostat a DC stykač, kde vstup DC termostatu je propojen s jeho výstupem přes kontakt jednopólového DC stykače, přičemž ovládací cívka jednopólového DC stykače je se vstupem DC termostatu propojena přes kontakt AC termostatu, popřípadě je před AC termostat zabudován druhý spínaný zdroj s velkým rozsahem vstupního napětí.

Také je výhodné, když DC termostat obsahuje vzájemně propojené AC termostat a DC stykač, kde vstup DC termostatu je propojen s jeho výstupem přes kontakt jednopólového DC stykače, přičemž ovládací cívka jednopólového DC stykače je propojena přes kontakt AC termostatu se síťovým přívodem.

Konečně je výhodné, když DC termostat je vybaven jednopólovým mechanickým stykačem, jehož kontakty jsou zabudovány přímo mezi jeho vstup a výstup a jsou upraveny pro rozdělení elektrického oblouku na sadu menších oblouků propojených buď paralelně nebo sériově, popřípadě jsou kontakty jednopólového mechanického stykače upraveny pro vyvedení elektrického oblouku do zhašecí komůrky s působením magnetického pole.

- Nová úprava zařízení pro regulovaný ohřev vody pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů zajišťuje jednoduché a ekonomicky výhodné řízení napájení a jištění DC spotřebičů z fotovoltaických panelů, nepotřebuje bezpodmíněné připojení k rozvodné síti, takže je vhodné k využití pro oblasti nepravidelnou dodávkou elektrické energie nebo pro oblasti bez napojení na rozvodnou síť. Je určeno primárně pro ohřev vody v bojlerech, ale lze jej použít i pro jakýkoliv ohřev kapalin, plynů či pro vytápění.

Objasnění výkresů

Konkrétní příklady provedení technického řešení jsou schematicky znázorněny na připojených výkresech, kde:

- 10 obr. 1 je základní schéma zařízení podle technického řešení,
- obr. 2 je schéma zařízení z obr. 1 s naznačením připojení k síťovému rozvodu,
- obr. 3 je detailní zapojení základního provedení prvků DC tepelné pojistky,
- obr. 4 je detailní provedení alternativního provedení DC tepelné pojistky se zabudovaným spínaným zdrojem s velkým rozsahem vstupního napětí,
- 15 obr. 5 je detailní zapojení základního provedení DC tepelné pojistky z obr. 3 s naznačeným připojením na síťový rozvod,
- obr. 6 je detailní provedení alternativního provedení DC tepelné pojistky vybavené dvoupólovým mechanickým stykačem,
- obr. 7 je detailní zapojení základního provedení DC termostatu,
- 20 obr. 8 je detailní provedení alternativního provedení DC termostatu se zabudovaným spínaným zdrojem s velkým rozsahem vstupního napětí,
- obr. 9 je detailní zapojení základního provedení DC termostatu z obr. 7 s naznačeným připojením na síťový rozvod,
- obr. 10 je detailní provedení alternativního provedení DC termostatu vybaveného jednopólovým mechanickým stykačem,
- 25 obr. 11 je schéma základního provedení jednoobloukových kontaktů AC tepelné pojistky a AC termostatu,
- obr. 12a) je schéma alternativního provedení kontaktů DC tepelné pojistky a DC termostatu z obr. 6 a obr. 10 s rozdělením jednoho elektrického oblouku na sadu menších propojených paralelně,
- 30 obr. 12b) je schéma alternativního provedení kontaktů DC tepelné pojistky a DC termostatu z obr. 6 a obr. 10 s rozdělením jednoho elektrického oblouku na sadu menších propojených sériově, a
- obr. 12c) je schéma alternativního provedení kontaktů DC tepelné pojistky a DC termostatu z obr. 6 a obr. 10 s elektrickým obloukem vytaženým do zhášecí komůrky.
- 35

Výkresy, které znázorňují představované technické řešení a následně popsané příklady konkrétních provedení v žádném případě neomezují rozsah ochrany uvedený v definici, ale jen objasňují podstatu technického řešení.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 40 Zařízení pro regulovaný ohřev vody je v základním provedení znázorněném na obr. 1 tvořeno soustavou FV panelů 1, které jsou neoznačenou kabeláží propojeny přes regulační člen 2 s topným tělesem 4 zabudovaným v akumulacím ohřivači 3 média, například vody v bojleru. Regulační člen 2 obsahuje v sérii zapojené DC tepelnou pojistku 21 (pojistku konstrukčně uzpůsobenou k rozpínání stejnosměrných proudů) a DC termostat 22 (termostat konstrukčně uzpůsobený ke spínání a rozpínání stejnosměrných proudů), když DC tepelná pojistka 21 je propojena s FV panely 1 a DC termostat 22 je propojen s topným tělesem 4. V alternativním provedení zařízení podle obr. 2 je regulační člen 2 opatřen síťovým přívodem 5.
- 45

DC tepelná pojistka 21 musí být konstruována na spínání a rozpínání velkých stejnosměrných proudů, což je možno řešit několika způsoby. Základní provedení DC tepelné pojistky 21, kdy rozsah výstupních napětí FV panelů 1 vyhovuje ovládacímu napětí dvoupólového DC stykače 212 (stykače konstrukčně uzpůsobeného ke spínání a rozpínání stejnosměrných proudů) a AC tepelná pojistka 211 není uzpůsobena k rozpínání velkých DC proudů a prochází jí jen malý proud do ovládací cívky 2121 dvoupólového DC stykače 212, je znázorněno na obr. 3. Vstup 213 DC tepelné pojistky 21 je propojen s jejím výstupem 214 přes kontakty 2122 dvoupólového DC stykače 212, přičemž ovládací cívka 2121 dvoupólového DC stykače 212 je se vstupem 213 DC tepelné pojistky 21 propojena přes kontakty 2111 AC tepelné pojistky 211. V alternativním provedení DC tepelné pojistky 21 znázorněném na obr. 4, kdy rozsah výstupních napětí FV panelů 1 nevyhovuje ovládacímu napětí dvoupólového DC stykače 212, je před AC tepelnou pojistku 211 zabudován první spínaný zdroj 215 s velkým rozsahem vstupního napětí. Další možné alternativní provedení DC tepelné pojistky 21 je znázorněno na obr. 5, kde AC tepelná pojistka 211 není propojena se vstupem 213 DC tepelné pojistky 21 napojeným na soustavu FV panelů 1, ale na síťový přívod 5. Konečně je možné použít provedení DC tepelné pojistky 21 podle obr. 6, která je vybavena dvoupólovým mechanickým stykačem 216, jehož kontakty 2161 jsou zabudovány přímo mezi vstup 213 a výstup 214. Příkladná provedení kontaktů 2161 dvoupólového mechanického stykače 216 jsou znázorněna na obr. 12a) až obr. 12c), kde na obr. 12a) se jedná o kontakt 2161 s rozdělením jednoho elektrického oblouku na sadu menších oblouků propojených paralelně, na obr. 12b) je elektrický oblouk rozdělen na sadu menších oblouků propojených sériově a na obr. 12c) je elektrický oblouk vyveden do zhášecí komůrky 2162, kde je jeho přetržení realizováno magnetickým polem vytvořeným vlastním protékáním proudem rozpojovaného obvodu nebo polem permanentního magnetu 2163.

Základní provedení DC termostatu 22, kdy rozsah výstupních napětí FV panelů 1 vyhovuje ovládacímu napětí jednopólového DC stykače 222 a AC termostat 221 není uzpůsoben k rozpínání velkých DC proudů a prochází jím jen malý proud do ovládací cívky 2221 jednopólového DC stykače 222, je znázorněno na obr. 7. Vstup 223 DC termostatu 22 je propojen s jeho výstupem 224 přes kontakt 2222 jednopólového DC stykače 222, přičemž ovládací cívka 2221 jednopólového DC stykače 222 je se vstupem 223 DC termostatu 22 propojena přes kontakt 2211 AC termostatu 221. V alternativním provedení DC termostatu 22 znázorněném na obr. 8, kdy rozsah výstupních napětí FV panelů 1 nevyhovuje ovládacímu napětí jednopólového DC stykače 222, je před AC termostat 221 zabudován druhý spínaný zdroj 225 s velkým rozsahem vstupního napětí. Na obr. 9 je znázorněno další alternativní provedení DC termostatu 22, kdy AC termostat 221 není propojen se vstupem 223 DC termostatu 22 napojeným na soustavu FV panelů 1, ale na síťový přívod 5. Také je možné použít provedení DC termostatu 22 podle obr. 10, který je vybaven jednopólovým mechanickým stykačem 226, jehož kontakty 2261 jsou zabudovány přímo mezi vstup 223 a výstup 224 DC termostatu 22. Příkladná provedení kontaktů 2261 jednopólového mechanického stykače 226 jsou analogická s příklady kontaktů 2161 dvoupólového mechanického stykače 216 DC tepelné pojistky 21 a jsou znázorněna na obr. 12a) až obr. 12c).

Při běžném provozu zařízení obsahujícího akumulační ohřivač 3 napojený na soustavu FV panelů 1 přes regulační člen 2 obsahující DC tepelnou pojistku 21 konstruovanou podle znázornění na obr. 3, je AC tepelná pojistka 211 sepnutá, a když se objeví na vstupu 213 DC tepelné pojistky 21 napětí, schopné sepnout dvoupólový DC stykač 212, propojí se prostřednictvím kontaktů 2122 tohoto DC stykače 212 vstup 213 DC tepelné pojistky 21 s výstupem 214 a proud ze soustavy FV panelů 1 může přes DC termostat 22 napájet topné těleso 4 akumulačního ohřivače 3, tedy bojleru. V případě, že teplota vody v akumulačním ohřivači 3 přesáhne jmenovitou hodnotu AC tepelné pojistky 211, tato rozeptne a ovládací cívka 2121 dvoupólového DC stykače 212 se ocitne bez proudu a kontakty 2122 dvoupólového DC stykače 212 odpojí výstup 214 od vstupu 213, takže proud ze soustavy FV panelů 1 nemůže protékat do DC termostatu 22 a dále do topného tělesa 4 akumulačního ohřivače 3.

Při běžném provozu zařízení obsahujícího DC tepelnou pojistku 21 konstruovanou podle znázornění na obr. 4, je AC pojistka 211 sepnutá, a když se objeví na vstupu 213 DC tepelné pojistky

- 21 napětí v rozsahu vstupních napětí prvního spínaného zdroje 215, tento na svém výstupu vygeneruje napětí schopné sepnout dvoupólový DC stykač 212, propojí se prostřednictvím kontaktů 2122 tohoto stykače 212 vstup 213 DC tepelné pojistky 21 s výstupem 214 a proud ze soustavy FV panelů 1 může přes DC termostat 22 napájet topné těleso 4 akumulčního ohříváče 3. V případě, že teplota vody v akumulčním ohříváči 3 přesáhne jmenovitou hodnotu AC tepelné pojistky 211, tato rozezne a ovládací cívka 2121 dvoupólového DC stykače 212 se ocitne bez proudu z prvního spínaného zdroje 215 a kontakty 2122 dvoupólového DC stykače 212 odpojí výstup 214 od vstupu 213, takže proud ze soustavy FV panelů 1 nemůže protékat do DC termostatu 22 a dále do topného tělesa 4 akumulčního ohříváče 3.
- Při běžném provozu zařízení znázorněném na obr. 5 je AC tepelná pojistka 211 sepnutá, a tak je ovládací cívka 2121 dvoupólového DC stykače 212 napájena ze síťového přívodu 5. Kontakty 2122 dvoupólového DC stykače 212 propojují vstup 213 DC tepelné pojistky 21 s jejím výstupem 214 a proud z FV panelů 1 může přes DC termostat 22 napájet topné těleso 4 akumulčního ohříváče 3. V případě, že teplota vody v akumulčním ohříváči 3 přesáhne jmenovitou hodnotu AC tepelné pojistky 211, tato rozezne a ovládací cívka 2121 dvoupólového DC stykače 212 se ocitne bez proudu ze síťového přívodu 5 a kontakty 2122 dvoupólového DC stykače 212 odpojí výstup 214 DC tepelné pojistky 21 od jejího vstupu 213, takže proud z FV panelů 1 nemůže protékat do DC termostatu 22 a dále do topného tělesa 4 akumulčního ohříváče 3.
- Všechny popsané alternativy DC tepelné pojistky 21 znázorněné na obr. 3 až obr. 5 fungují prakticky stejně, liší se jen způsobem napájení cívky 2121 dvoupólového DC stykače 212, a to přímo z FV panelů 1 nebo z FV panelů 1 přes první spínaný zdroj 215 nebo ze síťového přívodu 5.
- Při činnosti varianty DC tepelné pojistky 21 podle obr. 6, která energii pro rozeznutí kontaktů 2161 schopných rozeznutí velkých DC proudů, konstruovaných např. podle obr. 12a) až obr. 12c), získává díky roztažnosti pevných látek, kapalin či plynů, jsou za běžného stavu, kdy má ohřívávané médium teplotu nižší, než je nominální hodnota DC tepelné pojistky 21, tato má kontakty sepnuté. Když nastane nebezpečný stav a teplota média překročí nominální hodnotu DC tepelné pojistky 21, pak např. bimetal nebo roztahující se kapalina, typicky olej nebo plyn, vytvoří sílu, která od sebe mžikově oddálí kontakty 2161, rozpojí obvod a topné těleso 4 se ocitne bez napájení.
- Při běžném provozu zařízení, obsahujícího DC termostat 22 konstruovaný podle znázornění na obr. 7, je DC tepelná pojistka 21 v sepnutém stavu, její vstup 213 je propojen s výstupem 214 a proud ze soustavy FV panelů 1 může přes DC termostat 22 napájet topné těleso 4 akumulčního ohříváče 3, tedy bojleru. V případě, že teplota vody v akumulčním ohříváči 3 přesáhne hodnotu nastavenou na AC termostatu 221, tento rozezne a ovládací cívka 2221 jednopólového DC stykače 222 se ocitne bez proudu a kontakty 2222 jednopólového DC stykače 222 odpojí výstup 224 od vstupu 223, takže proud ze soustavy FV panelů 1 nemůže protékat do topného tělesa 4 akumulčního ohříváče 3. Jakmile teplota v akumulčním ohříváči 3 klesne o hodnotu hystereze AC termostatu 221, tento opět sepne, přivede ovládací proud do cívky 2221 jednopólového DC stykače 222, ten sepne kontakty 2222 a proud z FV panelů 1 začne opět napájet topné těleso 4 akumulčního ohříváče 3.
- Při běžném provozu zařízení obsahujícího DC termostat 22 konstruovaný podle znázornění na obr. 8 je DC tepelná pojistka 21 v sepnutém stavu a její vstup 213 je propojen s výstupem 214. Když se objeví na výstupu DC tepelné pojistky 21, a tedy i na vstupu 223 DC termostatu 22 napětí v rozsahu vstupních napětí druhého spínaného zdroje 225, tento na svém výstupu vygeneruje napětí schopné sepnout jednopólový DC stykač 222, a pokud je zároveň teplota vody v akumulčním ohříváči 3 nižší než teplota nastavená na AC termostatu 221, jednopólový DC stykač 222 sepne a propojí prostřednictvím kontaktů 2222 vstup 223 DC termostatu 22 s jeho výstupem 224 a proud ze soustavy FV panelů 1 může napájet topné těleso 4 akumulčního ohříváče 3. V případě, že teplota vody v akumulčním ohříváči 3 přesáhne hodnotu nastavenou na AC termostatu 221, tento rozezne a ovládací cívka 2221 jednopólového DC stykače 222 se ocitne bez proudu

a kontakty 2222 jednopólového DC stykače 222 odpojí výstup 224 od vstupu 223, takže proud ze soustavy FV panelů 1 nemůže protékat do topného tělesa 4 akumulačního ohříváče 3. Jakmile teplota v akumulačním ohříváči 3 klesne o hodnotu hystereze AC termostatu 221, tento opět sepne, přivede ovládací proud do cívk 2221 jednopólového DC stykače 222, ten sepne kontakty 2222 a proud z FV panelů 1 začne opět napájet topné těleso 4 akumulačního ohříváče 3.

Při běžném provozu zařízení obsahujícího DC termostat 22 konstruovaný podle znázornění na obr. 9 je DC tepelná pojistka 21 v sepnutém stavu a její vstup 213 je propojen s výstupem 214. Je-li teplota vody v akumulačním ohříváči 3 nižší než teplota nastavená na AC termostatu 221, tento je v sepnutém stavu a přivádí na ovládací cívk 2221 jednopólového DC stykače 222 síťové napětí. Jednopólový DC stykač 222 je rovněž v sepnutém stavu a propojuje prostřednictvím kontaktů 2222 vstup 223 DC termostatu 22 s jeho výstupem 224, takže proud ze soustavy FV panelů 1 může napájet topné těleso 4 akumulačního ohříváče 3. V případě, že teplota vody v akumulačním ohříváči 3 přesáhne hodnotu nastavenou na AC termostatu 221, tento rozezne a ovládací cívk 2221 jednopólového DC stykače 222 se ocitne bez proudu a kontakty 2222 jednopólového DC stykače 222 odpojí výstup 224 od vstupu 223, takže proud ze soustavy FV panelů 1 nemůže protékat do topného tělesa 4 akumulačního ohříváče 3. Jakmile teplota v akumulačním ohříváči 3 klesne o hodnotu hystereze AC termostatu 221, tento opět sepne, přivede ovládací proud do cívk 2221 jednopólového DC stykače 222, který sepne kontakty 2222 a proud z FV panelů 1 začne opět napájet topné těleso 4 akumulačního ohříváče 3.

Při činnosti varianty DC termostatu 22 podle obr. 6, který energii pro rozeznutí kontaktů 2161 schopných rozeznutí velkých DC proudů, konstruovaných např. podle obr. 12a) až obr. 12c), získává díky roztažnosti pevných látek, kapalin či plynů, jsou za běžného stavu, kdy má ohřívané médium teplotu nižší, než je nominální hodnota nastavená na DC termostatu 22, tento má kontakty 2261 sepnuté. Když nastane nebezpečný stav a teplota média překročí nominální hodnotu DC a topné těleso 4 je napájeno elektrickým proudem z FV panelů 1 přes DC tepelnou pojistku 21. Když teplota média překročí hodnotu nastavenou na DC termostatu 22, pak např. bimetal, nebo roztahující se kapalina, typicky olej nebo plyn, vytvoří sílu, která od sebe mžikově oddálí kontakty 2261, rozpojí obvod a topné těleso 4 se ocitne bez napájení. Při opětovném poklesu teploty média o hysterezi DC termostatu 22, tento opět mžikově sepne a topné těleso 4 je opět napájeno elektrickým proudem z FV panelů 1.

Popsané příklady vybavení DC tepelné pojistky 21 a DC termostatu 22 nejsou jedinými možnými provedeními podle technického řešení, ale například jednopólový mechanický stykač 226 v alternativním provedení DC termostatu 22 může být nahrazen dvoupólovým.

Průmyslová využitelnost

Zařízení pro regulovaný ohřev média pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů podle technického řešení je určeno především pro zabudování do energetických systémů občanské vybavenosti, a to jak rodinných domů nebo jiných staveb, nacházejících se v oblastech s dostatkem slunečního svitu nebo lokalitách s omezeným přístupem ke zdroji elektrické energie.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení pro regulovaný ohřev média pomocí energie získávané z fotovoltaických panelů (1), které jsou propojeny přes regulační člen (2) s topným tělesem (4) zabudovaným v akumulačním ohříváči (3) média, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že regulační člen (2) obsahuje v sérii zapojené DC tepelnou pojistku (21) a DC termostat (22), kde DC tepelná pojistka (21) je propojena s fotovoltaickými panely (1) a DC termostat (22) je propojen s topným tělesem (4), přičemž

DC tepelná pojistka (21) i DC termostat (22) jsou upraveny pro spínání a vypínání velkých DC proudů.

2. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že regulační člen (2) je opatřen síťovým přívodem (5).

5 3. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že DC tepelná pojistka (21) obsahuje vzájemně propojené AC tepelnou pojistku (211) a dvoupólový DC stykač (212), kde vstup (213) DC tepelné pojistky (21) je propojen s jejím výstupem (214) přes kontakty (2122) dvoupólového DC stykače (212), přičemž ovládací cívka (2121) dvoupólového DC stykače (212) je se vstupem (213) DC tepelné pojistky (21) propojena
10 přes kontakty (2111) AC tepelné pojistky (211).

4. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že před AC tepelnou pojistku (211) je zabudován první spínaný zdroj (215) s velkým rozsahem vstupního napětí.

15 5. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že DC tepelná pojistka (21) obsahuje vzájemně propojené AC tepelnou pojistku (211) a dvoupólový DC stykač (212), kde vstup (213) DC tepelné pojistky (21) je propojen s jejím výstupem (214) přes kontakty (2122) dvoupólového DC stykače (212), přičemž ovládací cívka (2121) dvoupólového DC stykače (212) je propojena přes kontakty (2111) AC tepelné pojistky (211) se síťovým přívodem (5).

20 6. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že DC tepelná pojistka (21) je vybavena dvoupólovým mechanickým stykačem (216), jehož kontakty (2161) jsou zabudovány přímo mezi její vstup (213) a výstup (214).

25 7. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že kontakty (2161) dvoupólového mechanického stykače (216) jsou upraveny pro rozdělení elektrického oblouku na sadu menších oblouků propojených buď paralelně nebo sériově.

8. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že kontakty (2161) dvoupólového mechanického stykače (216) jsou upraveny pro vyvedení elektrického oblouku do zhášecí komůrky (2162) s působením magnetického pole.

30 9. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že DC termostat (22) obsahuje vzájemně propojené AC termostat (221) a DC stykač (222), kde vstup (223) DC termostatu (22) je propojen s jeho výstupem (224) přes kontakt (2222) jednopólového DC stykače (222), přičemž ovládací cívka (2221) jednopólového DC stykače (222) je se vstupem (223) DC termostatu (22) propojena přes kontakt (2211) AC termostatu (221).

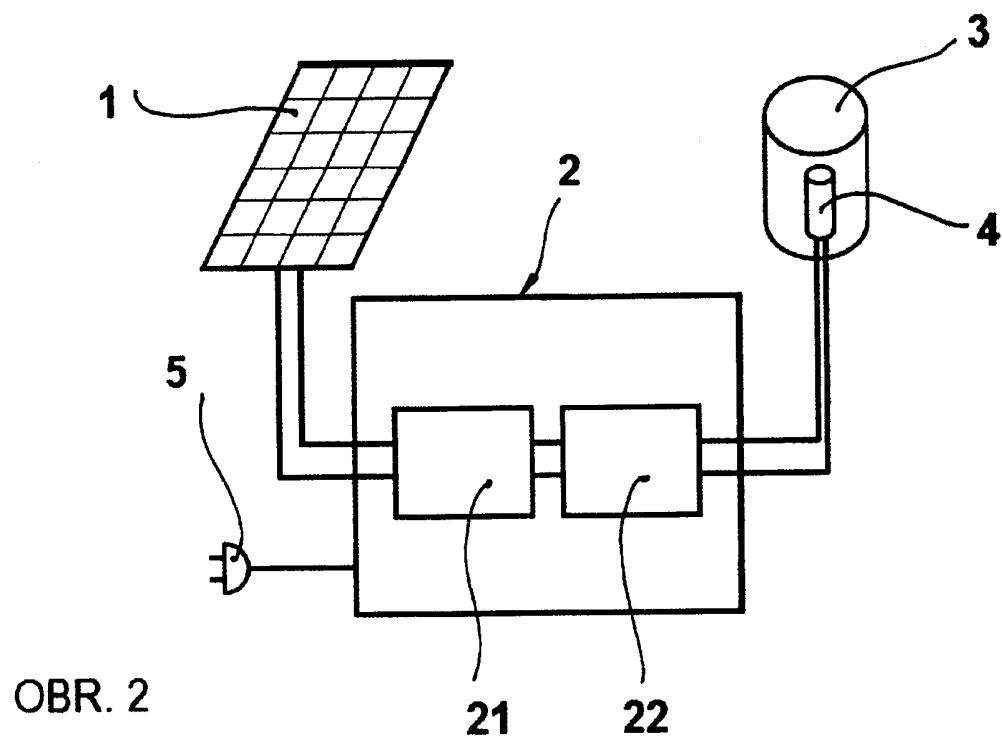
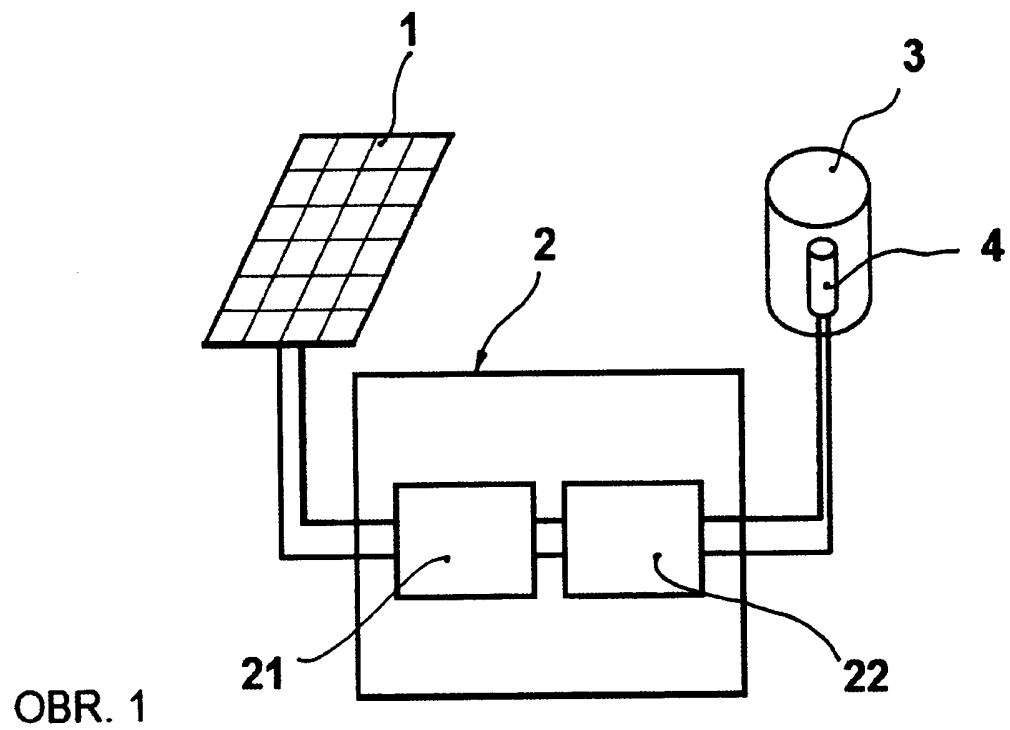
35 10. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že před AC termostat (221) je zabudován druhý spínaný zdroj (225) s velkým rozsahem vstupního napětí.

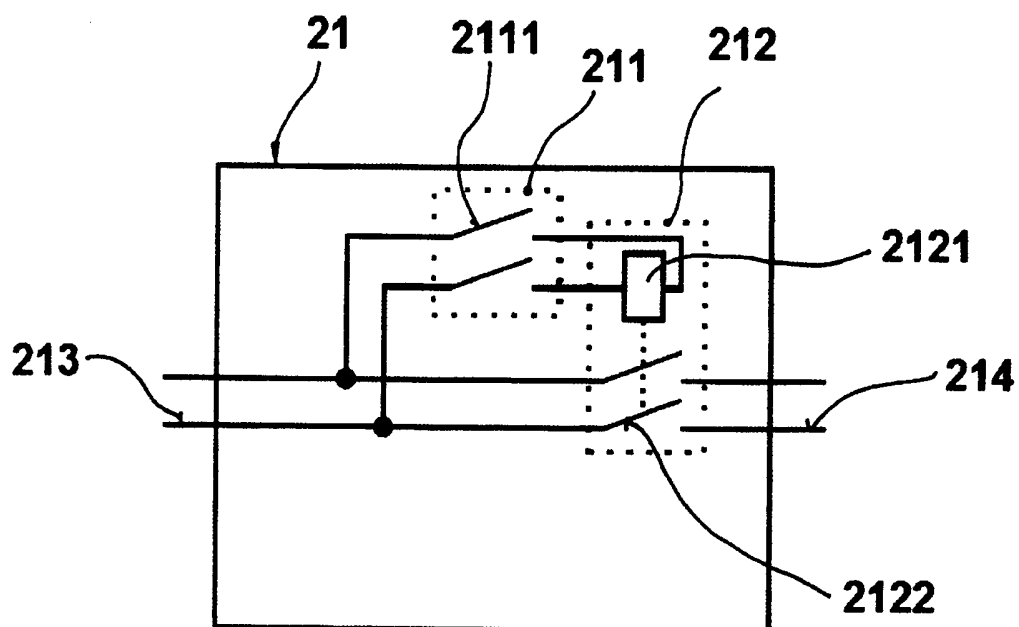
40 11. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že DC termostat (22) obsahuje vzájemně propojené AC termostat (221) a DC stykač (222), kde vstup (223) DC termostatu (22) je propojen s jeho výstupem (224) přes kontakt (2222) jednopólového DC stykače (222), přičemž ovládací cívka (2221) jednopólového DC stykače (222) je propojena přes kontakt (2211) AC termostatu (221) se síťovým přívodem (5).

45 12. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že DC termostat (22) je vybaven jednopólovým mechanickým stykačem (226), jehož kontakty (2261) jsou zabudovány přímo mezi jeho vstup (223) a výstup (224).

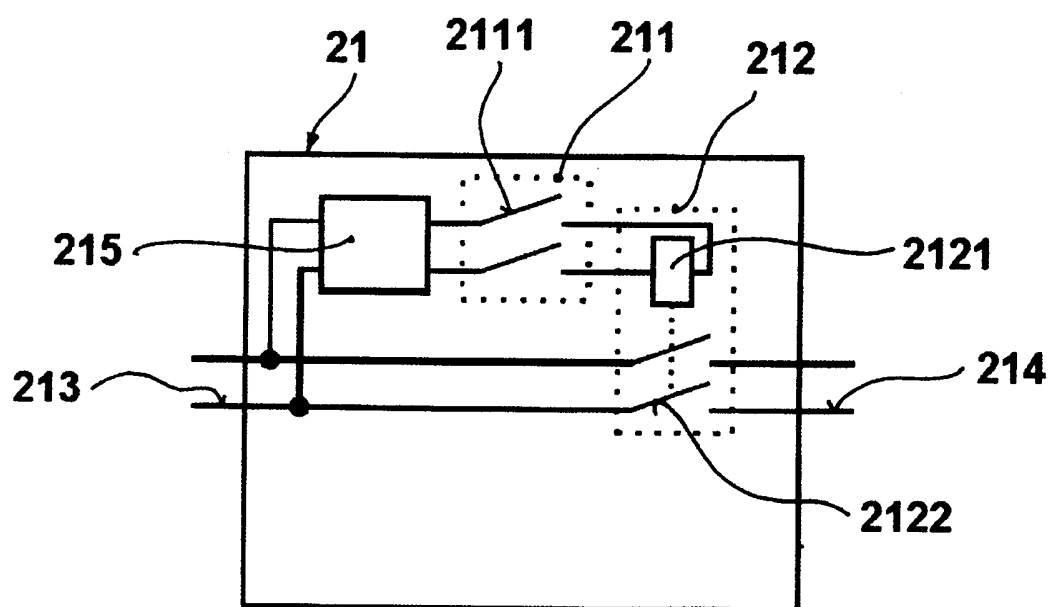
13. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 11, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kontakty (2261) jednopólového mechanického stykače (226) jsou upraveny pro rozdělení elektrického oblouku na sadu menších oblouků propojených buď paralelně nebo sériově.
- 5 14. Zařízení pro regulovaný ohřev média podle nároku 11, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kontakty (2261) jednopólového mechanického stykače (226) jsou upraveny pro vyvedení elektrického oblouku do zhášecí komůrky (2262) s působením magnetického pole.

6 výkresů

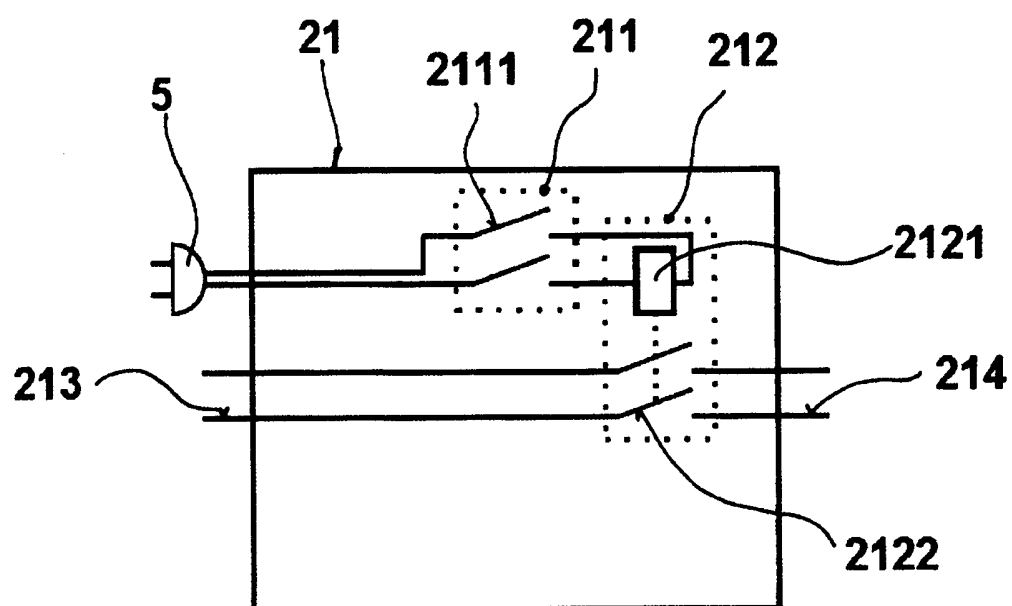




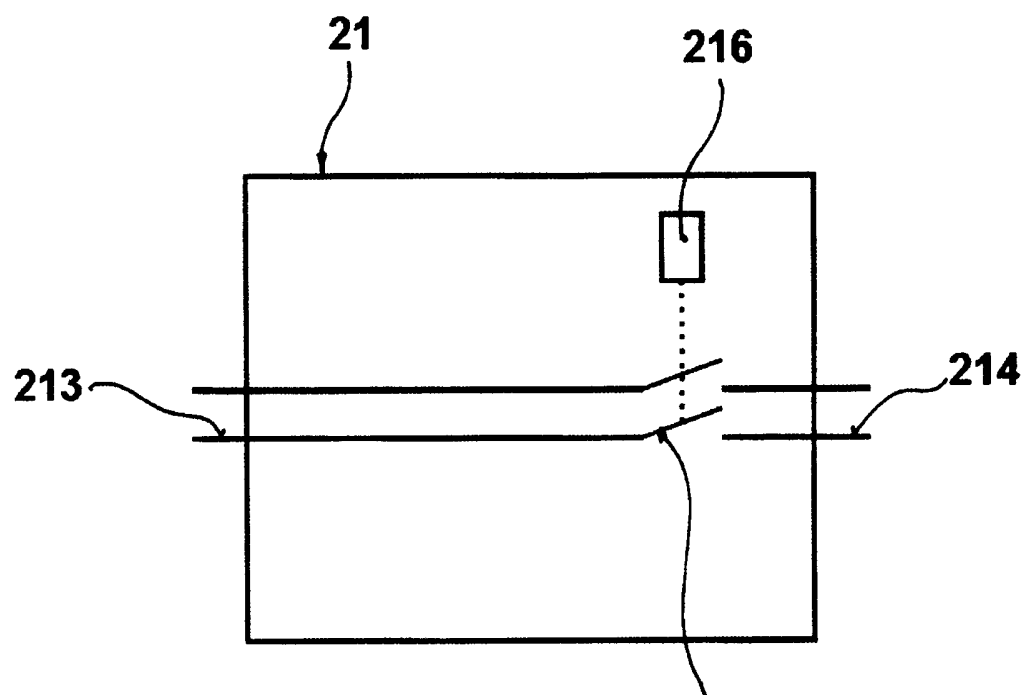
OBR. 3



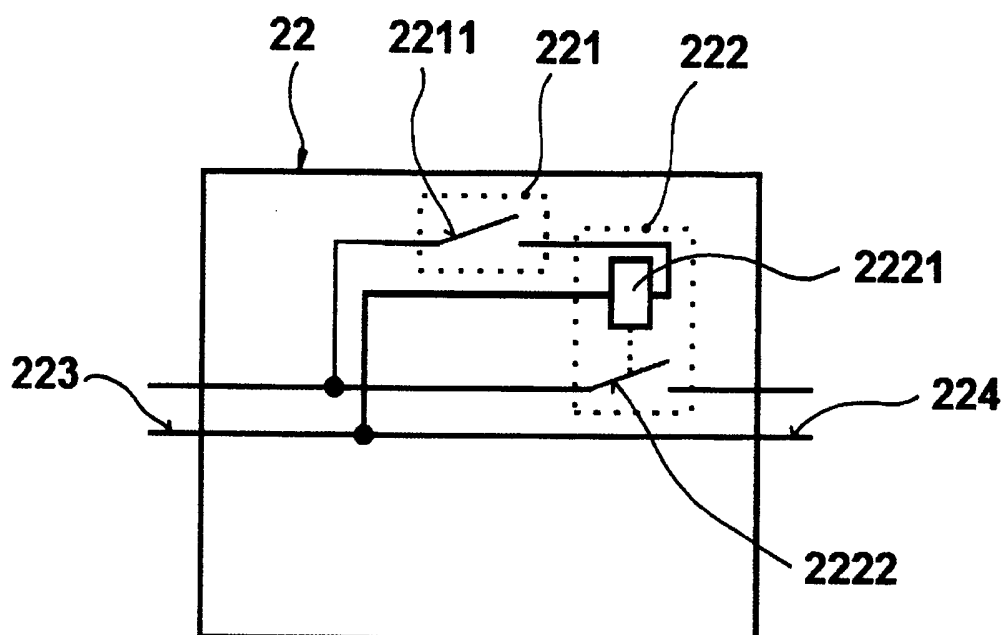
OBR. 4



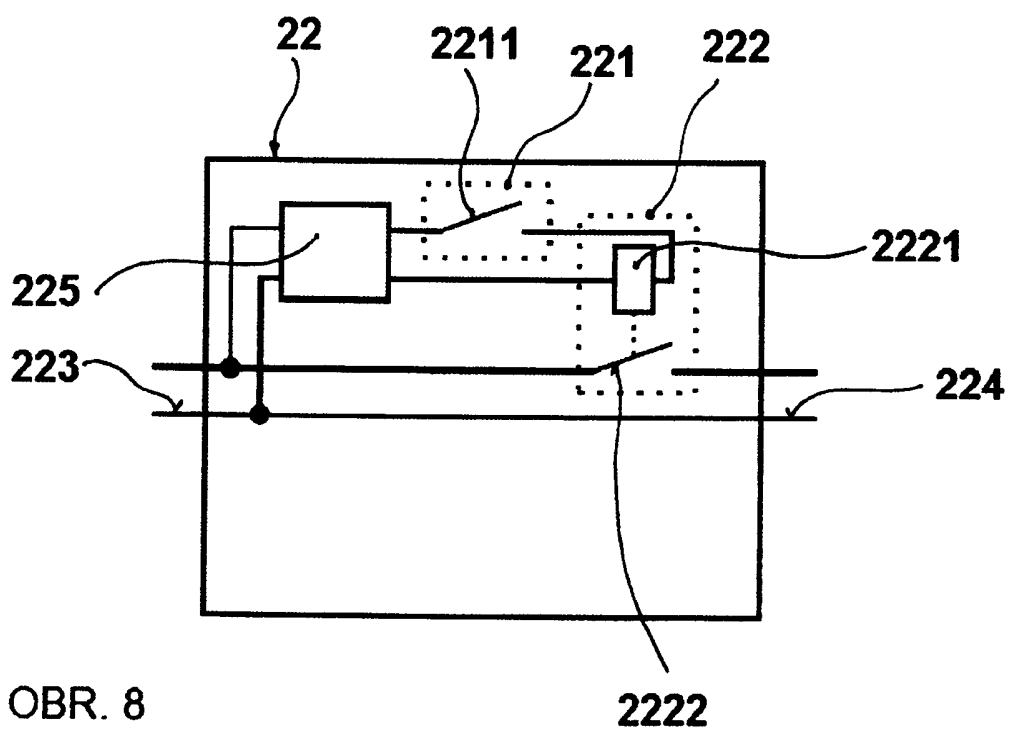
OBR. 5



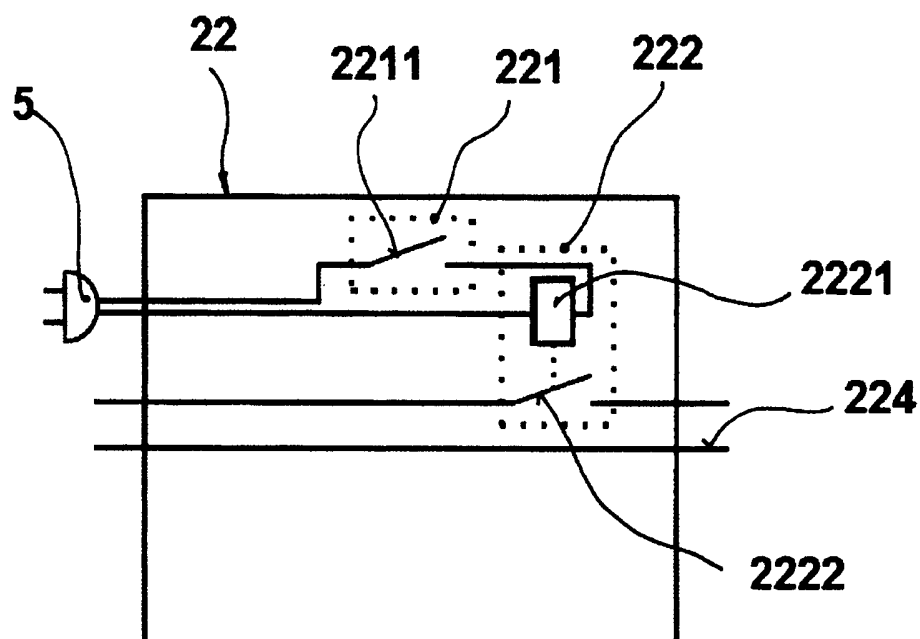
OBR. 6



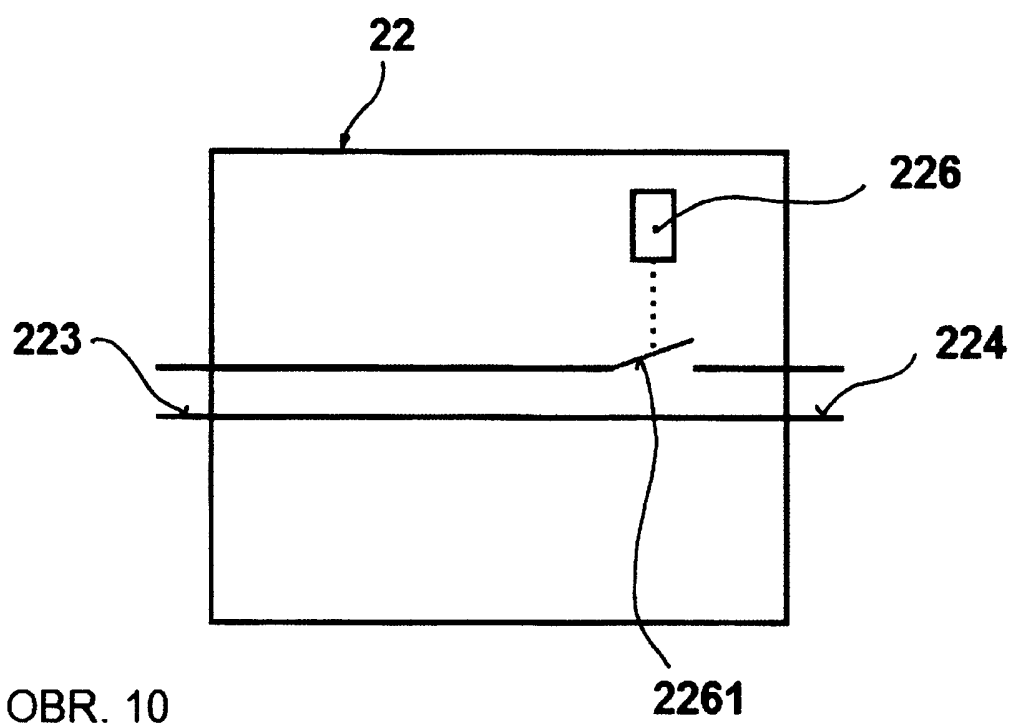
OBR. 7



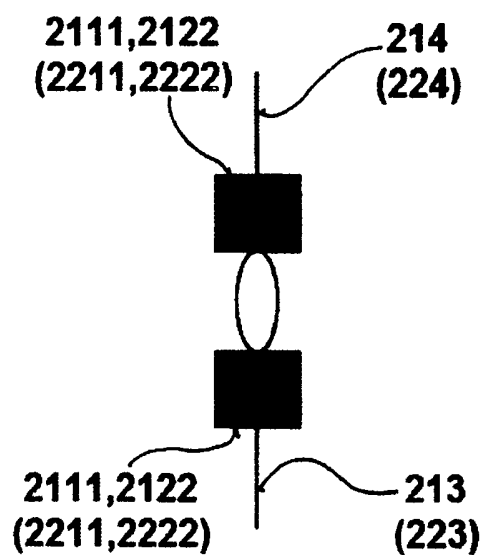
OBR. 8



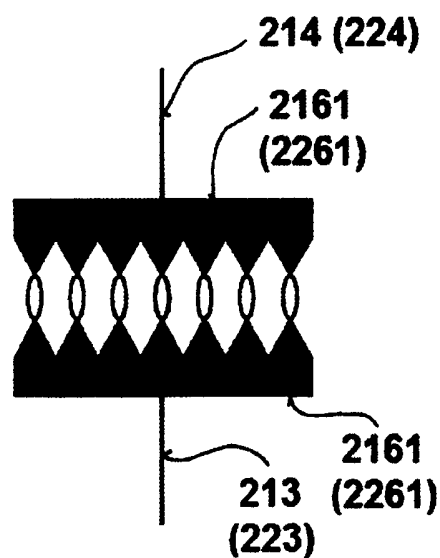
OBR. 9



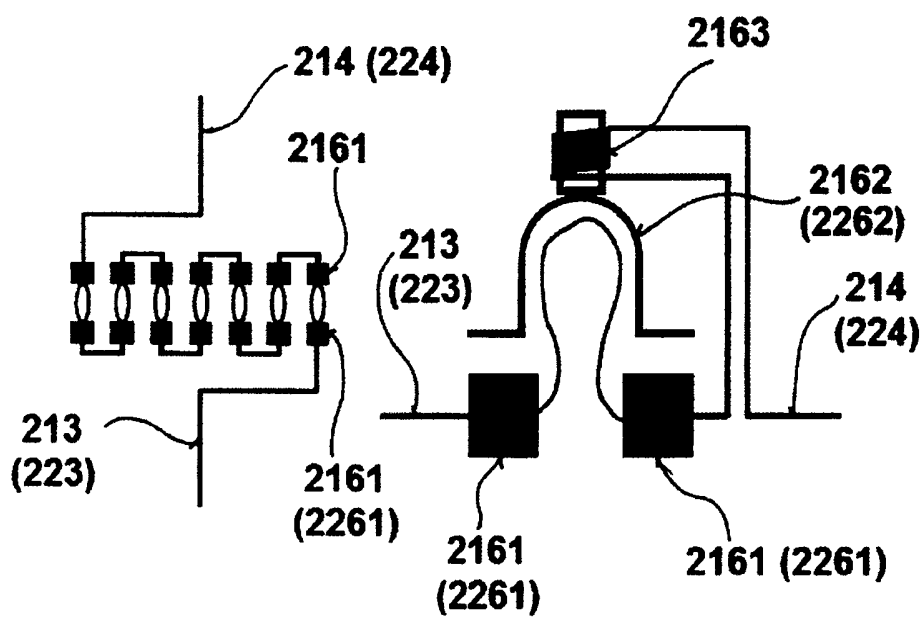
OBR. 10



OBR. 11



OBR. 12a



OBR. 12b

OBR. 12c