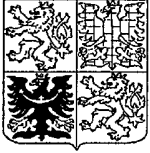


# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

**11253**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2000 - 11427

(22) Přihlášeno: 30.11.2000

(47) Zapsáno: 05.06.2001

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:

**F 24 D 15/04**

(73) Majitel :

KLAZAR Luděk Ing., Litomyšl, CZ;  
PETRÁK Jiří Prof. Ing. CSc., Praha, CZ;

(72) Původce :

Klazar Luděk Ing., Litomyšl, CZ;  
Petrák Jiří Prof. Ing. CSc., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Ziegrosser Miroslav, Pernerova 10, Praha 8, 18000;

(54) Název užitného vzoru:

**Topná soustava, zejména individuálně vytápěných objektů**

## Topná soustava, zejména individuálně vytápěných objektů

### Oblast techniky

Technické řešení se týká topné soustavy, zejména individuálně vytápěných objektů, obsahující alespoň dvě tepelná čerpadla a alespoň jeden vytápěný okruh, kde každé tepelné čerpadlo sestává z kompresoru, kondenzátoru, výparníku, škrticího ventilu a příslušenství.

### Dosavadní stav techniky

Dosud jsou pro vytápění, ohřev užitkové vody, ohřev bazénové vody nebo podobně, u budov s vlastním zdrojem tepla, využívány kromě klasických kotlů, bez ohledu na druhá paliva, i tepelná čerpadla. To přináší výhodu v menší spotřebě energie, která by jinak byla spotřebována na klasický ohřev vody. Tepelná čerpadla dosahují topného faktoru 3 až 5 v běžných podmínkách venkovních teplot, a tento faktor je tím vyšší, čím nižší je teplota topného média, se kterým pracuje topná soustava.

Nevýhodou dosud známých topných soustav je skutečnost, že tepelné čerpadlo musí pracovat s vyšší teplotou topného média, vesměs vody, pro radiátorové vytápění nebo zásobník teplé užitkové vody, přičemž nižší teplota potřebná pro podlahové vytápění, bazénovou vodu nebo místnosti na jižní straně objektu se získává směřováním, tj. degradací teplotní úrovně produkovaného tepla. Naopak při vytápění celého objektu podlahovým vytápěním s topnou vodou získanou s příznivým topným faktorem, je nutné teplou užitkovou vodu získat dohříváním, vesměs elektrickým topným tělesem, čili energeticky velmi náročně.

Dále je známé řešení kaskádního zapojení dvou tepelných čerpadel v kombinované topné soustavě. Zde se část tepla produkovaného základním tepelným čerpadlem používá jako nízkopotenciální teplo pro druhé tepelné čerpadlo, které pak může dosáhnout vyšší teploty topného média v přiřazeném okruhu topné soustavy s vyšší odběrní teplotou.

Nevýhodou popsaného řešení je i nadále skutečnost, že dosažený energetický efekt není dostatečný, protože nízkopotenciální teplo pro kaskádně zapojené tepelné čerpadlo je odebíráno z topného okruhu prvního tepelného čerpadla. Další nevýhodou je nemožnost použití tohoto zapojení obou tepelných čerpadel v topné soustavě s jediným topným okruhem.

### Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje technické řešení topné soustavy, jehož podstata spočívá v tom, že primární strana druhého tepelného čerpadla je propojena se sekundární stranou prvního tepelného čerpadla, kde první vytápěný okruh je propojen se sekundární stranou prvního tepelného čerpadla prostřednictvím kondenzátoru, přičemž primární strana druhého tepelného čerpadla je propojena se sekundární stranou prvního tepelného čerpadla prostřednictvím dochlazovače.

Sekundární strana druhého tepelného čerpadla může být propojena s druhým vytápěným okruhem prostřednictvím druhého kondenzátoru. Druhý výparník druhého tepelného čerpadla může být propojen s dochlazovačem vloženým okruhem. Vložený okruh je spojen s prvním vytápěným okruhem vstupním spojovacím potrubím a výstupním spojovacím potrubím, k nimž je přiřazen alespoň jeden ovládací člen.

Alternativně může být dochlazovač tvořen druhým výparníkem druhého tepelného čerpadla. Sekundární strana druhého tepelného čerpadla může být potom propojena prostřednictvím druhého kondenzátoru s druhým vytápěným okruhem, nebo s prvním, jediným vytápěným okruhem. Druhý kondenzátor druhého tepelného čerpadla může být potom zařazen v samostatné větvi prvního vytápěného okruhu.

Výhodou technického řešení topné soustavy je zejména okolnost, že druhé tepelné čerpadlo již nesnižuje topný výkon prvního tepelného čerpadla, protože odebírá teplo ze zkondenzovaného chladiva v dalším výměníku tepla, tedy dochlazovači prvního tepelného čerpadla. Toto teplo má přítom vyšší teplotní úroveň, než obvyklá přírodní nízkopotenciální tepla, se kterými pracuje první tepelné čerpadlo.

Další výhodou je možnost, aby druhý výparník druhého tepelného čerpadla měl současně funkci dochlazovače v chladivovém okruhu prvního tepelného čerpadla. Toto řešení přináší velmi vysoký energetický efekt.

Další výhodou je možnost, použít popsané technické řešení u topných soustav s jediným topným okruhem, s nímž jsou propojeny oba kondenzátory obou tepelných čerpadel.

#### Přehled obrázků na výkresech

Na připojených výkresech je blíže objasněno technické řešení topné soustavy se dvěma tepelnými čerpadly, kde na obr. 1 je schematicky znázorněna topná soustava se dvěma vytápěnými okruhy a vloženým okruhem, na obr. 2 je topná soustava z obr. 1, kde je v činnosti pouze druhé tepelné čerpadlo, na obr. 3 je topná soustava z obr. 1 bez vloženého okruhu, na obr. 4 je topná soustava s jediným vytápěným okruhem a na obr. 5 a 6 je topná soustava z obr. 4, kde jsou kondenzátory obou tepelných čerpadel zařazeny ve vytápěném okruhu vzájemně paralelně.

#### Příklady provedení technického řešení

Topná soustava na obr. 1 a 2 obsahuje první tepelné čerpadlo 1, druhé tepelné čerpadlo 2, která jsou vzájemně propojena vloženým okruhem 3, první vytápěný okruh 4 a druhý vytápěný okruh 5.

První tepelné čerpadlo 1 sestává z výparníku 11, kondenzátoru 12, dochlazovače 13, kompresoru 14 a škrticího ventilu 15. Druhé tepelné čerpadlo 2 sestává z druhého výparníku 21, druhého kondenzátoru 22, druhého kompresoru 23 a druhého škrticího ventilu 24.

Mezi dochlazovačem 13 prvního tepelného čerpadla 1 a druhým výparníkem 21 druhého tepelného čerpadla 2 je uspořádán vložený okruh 3, který je opatřen vstupním spojovacím potrubím 31 a výstupním spojovacím potrubím 32, jejichž spojení s prvním vytápěným okruhem 4 je řízeno ovládacím členem 33, tvořeným třífcestným ventilem. Cirkulaci teplotonosné kapaliny ve vloženém okruhu 3 obstarává vložené čerpadlo 34.

První vytápěný okruh 4, přiřazený prvnímu tepelnému čerpadlu 1, obsahuje první odběrní místo 41 s nižší odběrní teplotou v topné soustavě kolem 30 °C, například pro podlahové vytápění, nebo pro vytápění jižní strany objektu, nebo podobně. Cirkulaci teplotonosné kapaliny obstarává první čerpadlo 42.

Druhý vytápěný okruh 5, přiřazený druhému tepelnému čerpadlu 2, obsahuje druhé odběrní místo 51 s vyšší odběrní teplotou kolem 55 °C, například pro vytápění radiátory, dále třetí odběrní místo 52 s nejvyšší odběrní teplotou kolem 60 °C, například pro ohřev teplé užitkové vody a distribuční člen 53, tvořený třífcestným ventilem. Cirkulaci teplotonosné kapaliny obstarává druhé čerpadlo 54.

Na obr. 3 je znázorněna schematicky topná soustava z obr. 1 a 2, kde není vložený okruh 3, protože dochlazovač 13 prvního tepelného čerpadla 1 je tvořen druhým výparníkem 21 druhého tepelného čerpadla 2. Primární strana prvního tepelného čerpadla 1 je tedy spojena se sekundární stranou druhého tepelného čerpadla 2 přímo, s největším dosažitelným energetickým efektem.

Na obr. 4, 5 a 6 je znázorněna topná soustava, obsahující pouze první vytápěný okruh 4, jehož první odběrní místo 41 je určeno pro odběr teplotonosné kapaliny s jedinou, a to vyšší odběrní teplotou. Dochlazovač 13 prvního tepelného čerpadla 1 je zde opět tvořen druhým výparníkem

21, druhého tepelného čerpadla 2. Kondenzátor 12, stejně jako druhý kondenzátor 22, je propojen s prvním vytápěným okruhem 4. Ostatní prvky topné soustavy jsou shodné jako v předchozích příkladech provedení.

Na obr. 4 jsou kondenzátor 12 i druhý kondenzátor 22 zařazeny za sebou v sérii, přičemž druhý kondenzátor 22 druhého tepelného čerpadla 2 pracuje s nižším výkonem, než kondenzátor 12.

Na obr. 5 je znázorněna topná soustava z obr. 4, kde je samostatná větev 43 obtokem samotného hlavního vedení prvního vytápěného okruhu 4. Druhým kondenzátorem 22 tedy prochází jen část teplotonosné kapaliny.

Na obr. 6 je znázorněna topná soustava z obr. 4, kde je druhý kondenzátor 22 uspořádán v samostatné větvi 43 prvního vytápěného okruhu 4, která tvoří obtok hlavního vedení i s kondenzátorem 12 prvního tepelného čerpadla 1.

Funkce topné soustavy je založena na standardní funkci kaskádově zapojených prvního a druhého tepelných čerpadel 1, 2. První tepelné čerpadlo 1 odebírá přes svůj výparník 11 nízkopotenciální teplo z okolní atmosféry. Kompresor 14, případně i druhý kompresor 23, jsou s výhodou pro svou větší účinnost, spirálového typu. Sekundární strana prvního tepelného čerpadla 1 je tvořena vždy kondenzátorem 12 a za ním zařazeným dochlazovačem 13.

U provedení topné soustavy podle obr. 1 a 2 je dochlazovač 13 propojen s druhým výparníkem 21 druhého tepelného čerpadla 2 prostřednictvím vloženého okruhu 3, tzn. nepřímou, pomocí uzavřeného okruhu 3 s teplotonosnou kapalinou. Vložený okruh 3 je však propojitelně spojen s prvním vytápěným okruhem 4 vstupním spojovacím potrubím 31 a výstupním spojovacím potrubím 32. V místě spojení vloženého okruhu 3 s prvním spojovacím potrubím 31 je uspořádán ovládací člen 33, zde třicestný ventil, kterým lze ovládat vlastní propojení vloženého okruhu 3 s prvním vytápěným okruhem 4. To umožňuje podle obr. 2 nezávislou činnost druhého tepelného čerpadla 2 na prvním tepelném čerpadle 1, například v době, kdy je v prvním vytápěném okruhu 4 naakumulováno dostatečné teplo, avšak pro odběr teplé užitkové vody ve třetím odběrním místě 52 druhého vytápěného okruhu 5 je požadován stálý ohřev.

U topné soustavy podle obr. 3 je naopak nezávislá funkce druhého tepelného čerpadla 2 nemožná, avšak v aplikačních případech, kdy toto omezení není na závadu, se tímto přímým propojením, kde druhý výparník 21 druhého tepelného čerpadla 2 zastává současně funkci dochlazovače 13 prvního tepelného čerpadla 1, dosahuje největšího energetického efektu.

U topných soustav podle obr. 4, 5 a 6, kde nejde o soustavu kombinovanou, nýbrž o jednoduchou s jediným, tj. prvním vytápěným okruhem 4, je princip vzájemného propojení prvního tepelného čerpadla 1 s druhým tepelným čerpadlem 2, použit k ohřevu teplotonosné kapaliny na vyšší, resp. nejvyšší odběrní teplotu, která je požadována při ohřevu radiátorů, resp. při odběru teplé užitkové vody v prvním odběrním místě 41 prvního vytápěného okruhu 4. Celkový energetický efekt topné soustavy je u provedení podle obr. 4, se sériově zařazeným druhým kondenzátorem 22 za kondenzátorem 12, nejnižší, u paralelního provedení, se samostatnou větví 43 podle obr. 5, je vyšší, a nejvyšší je u provedení podle obr. 6.

### Průmyslová využitelnost

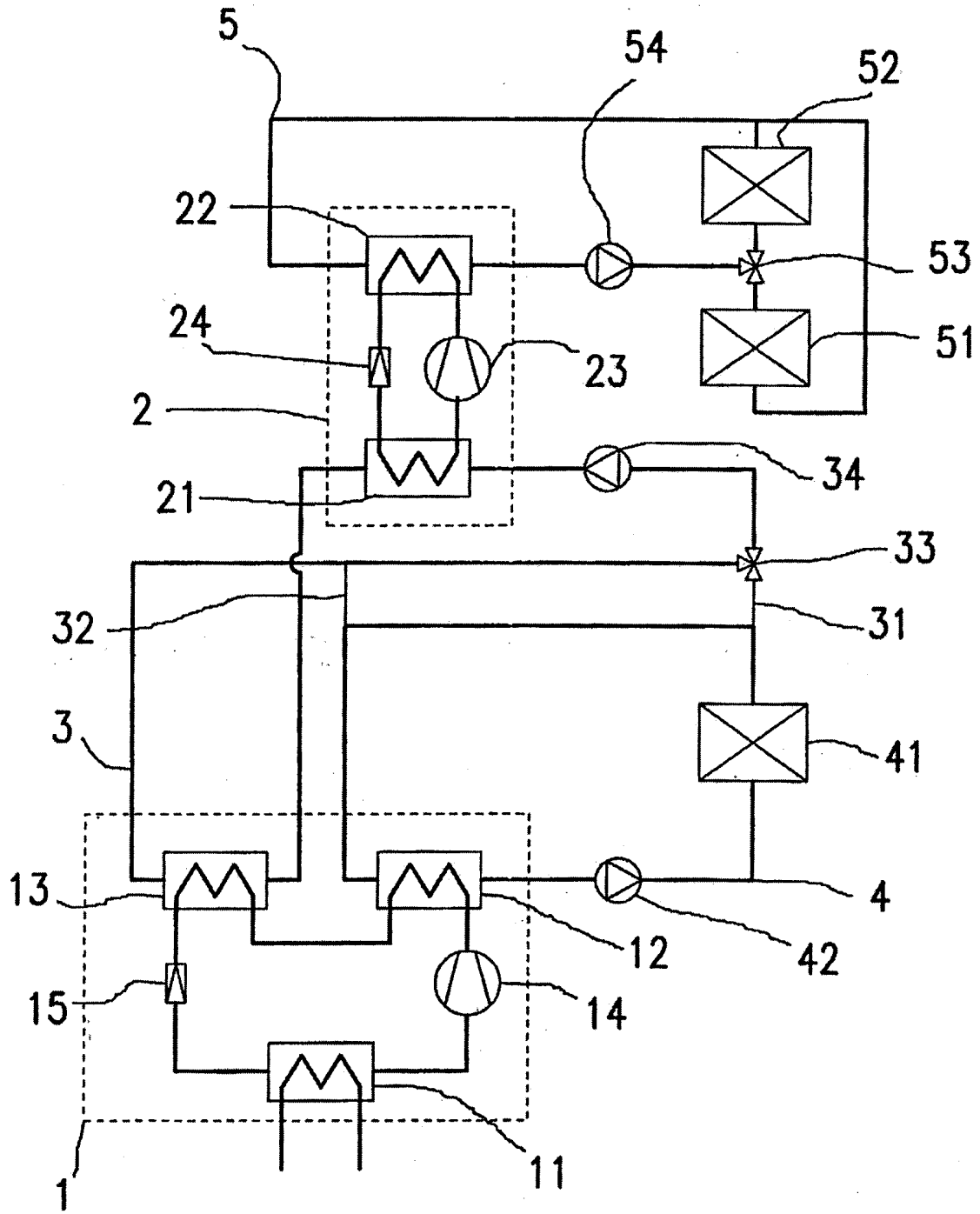
Topná soustava podle technického řešení, je využitelná u všech individuálně vytápěných objektů. Uplatní se tam, kde je potřeba dosáhnout dvou různých odběrních teplot ohřívání vody jak pro různé topné okruhy s různou odběrní teplotou, tak i pro vytápění a užitkovou vodu. Řešení je však použitelné i pro samotný, energeticky úsporný ohřev teplé užitkové vody a/nebo radiátorové vytápění s jediným vytápěným okruhem na vyšší odběrní teplotu.

## NÁROKY NA OCHRANU

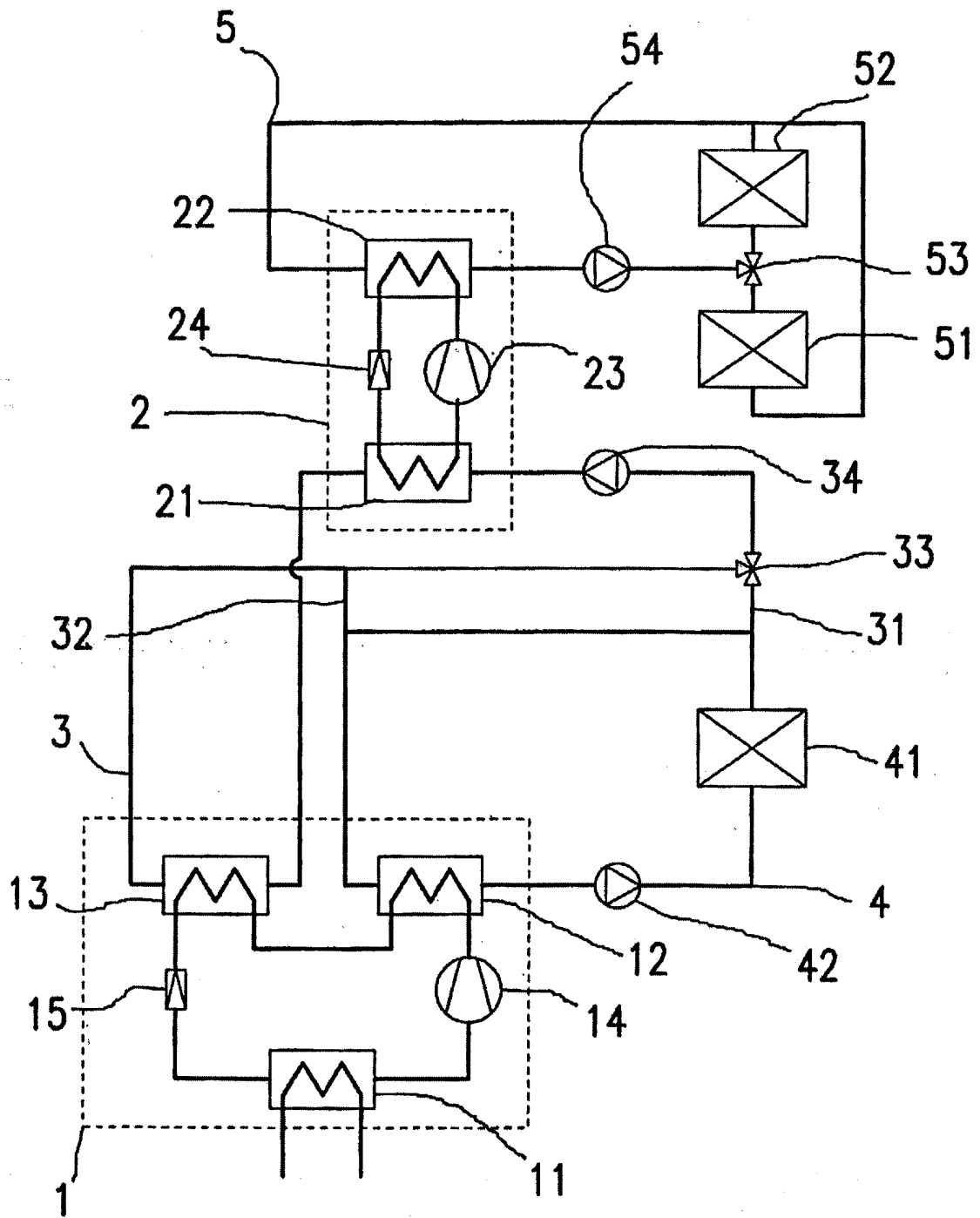
- 5 1. Topná soustava, zejména individuálně vytápěných objektů, obsahující alespoň dvě tepelná čerpadla (1, 2) a alespoň jeden vytápěný okruh (4, 5), kde každé tepelné čerpadlo (1, 2) sestává z kompresoru (14, 23), kondenzátoru (12, 22), výparníku (11, 21), škrticího ventilu (15, 24) a příslušenství, **v y z n a č e n á t í m**, že primární strana druhého tepelného čerpadla (2) je propojena se sekundární stranou prvního tepelného čerpadla (1), kde první vytápěný okruh (4) je propojen se sekundární stranou prvního tepelného čerpadla (1) prostřednictvím kondenzátoru (12), přičemž primární strana druhého tepelného čerpadla (2) je propojena se sekundární stranou prvního tepelného čerpadla (1) prostřednictvím dochlazovače (13).
- 10 2. Topná soustava podle nároku 1, **v y z n a č e n á t í m**, že sekundární strana druhého tepelného čerpadla (2) je propojena s druhým vytápěným okruhem (5) prostřednictvím druhého kondenzátoru (22).
3. Topná soustava podle nároku 2, **v y z n a č e n á t í m**, že druhý výparník (21) druhého tepelného čerpadla (2) je propojen s dochlazovačem (13) vloženým okruhem (3).
- 15 4. Topná soustava podle nároku 3, **v y z n a č e n á t í m**, že vložený okruh (3) je spojen s prvním vytápěným okruhem (4) vstupním spojovacím potrubím (31) a výstupním spojovacím potrubím (32), k nimž je přiřazen alespoň jeden ovládací člen (33).
5. Topná soustava podle nároku 1, **v y z n a č e n á t í m**, že dochlazovač (13) je tvořen druhým výparníkem (21) druhého tepelného čerpadla (2).
- 20 6. Topná soustava podle nároku 5, **v y z n a č e n á t í m**, že sekundární strana druhého tepelného čerpadla (2) je propojena s prvním vytápěným okruhem (4) prostřednictvím druhého kondenzátoru (22).
7. Topná soustava podle nároku 6, **v y z n a č e n á t í m**, že druhý kondenzátor (22) je zařazen v samostatné větvi (43) prvního vytápěného okruhu (4).

25

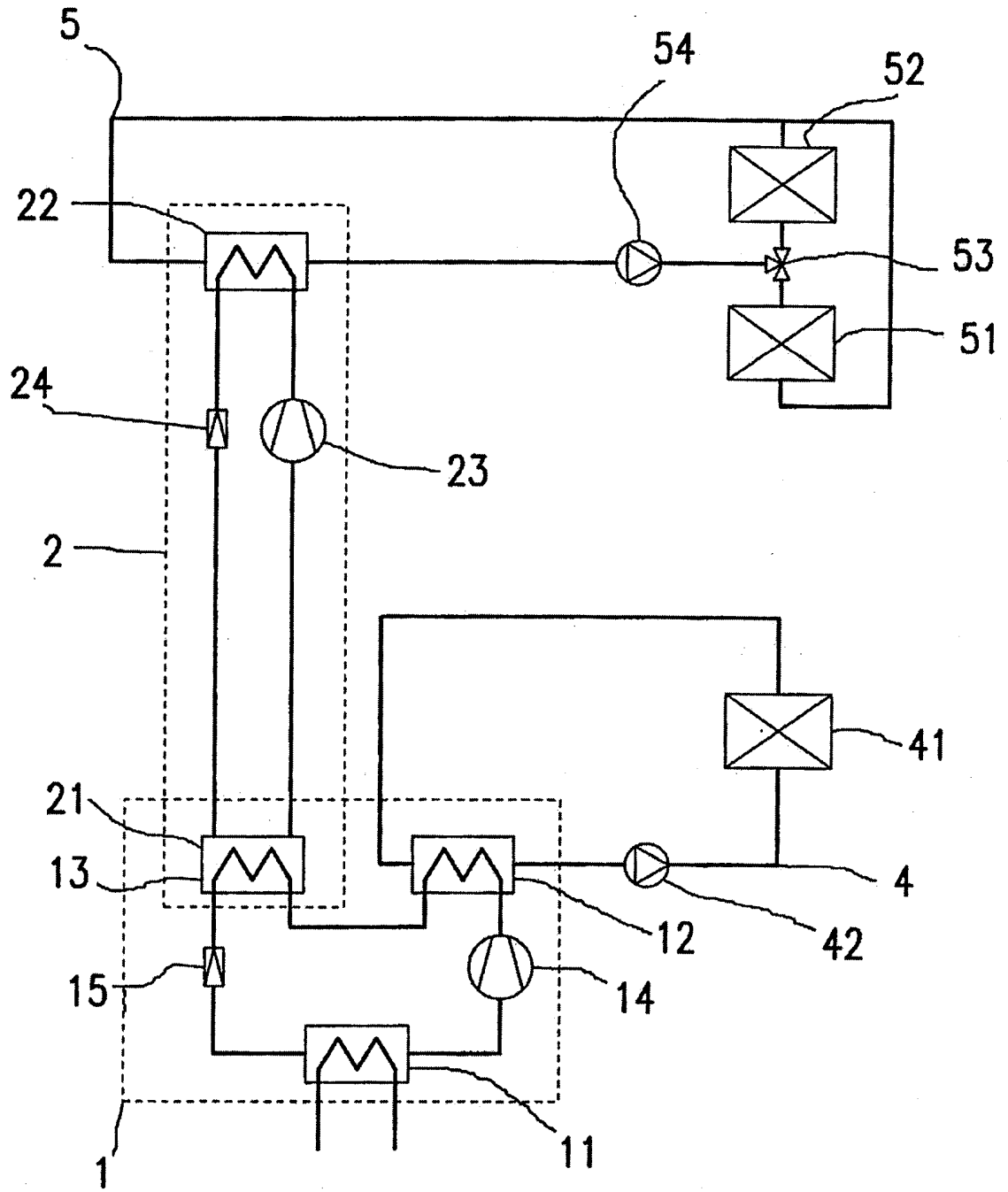
6 výkresů



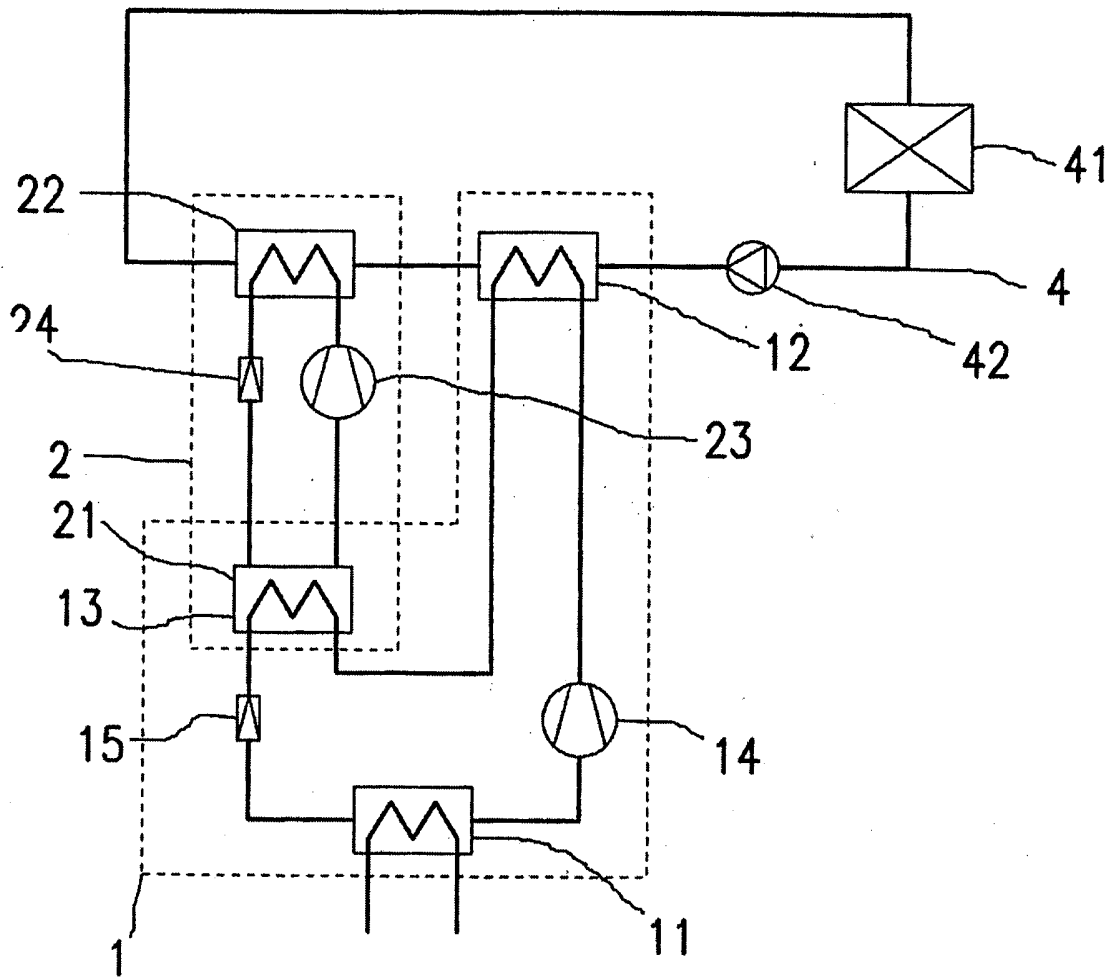
Obr. 1



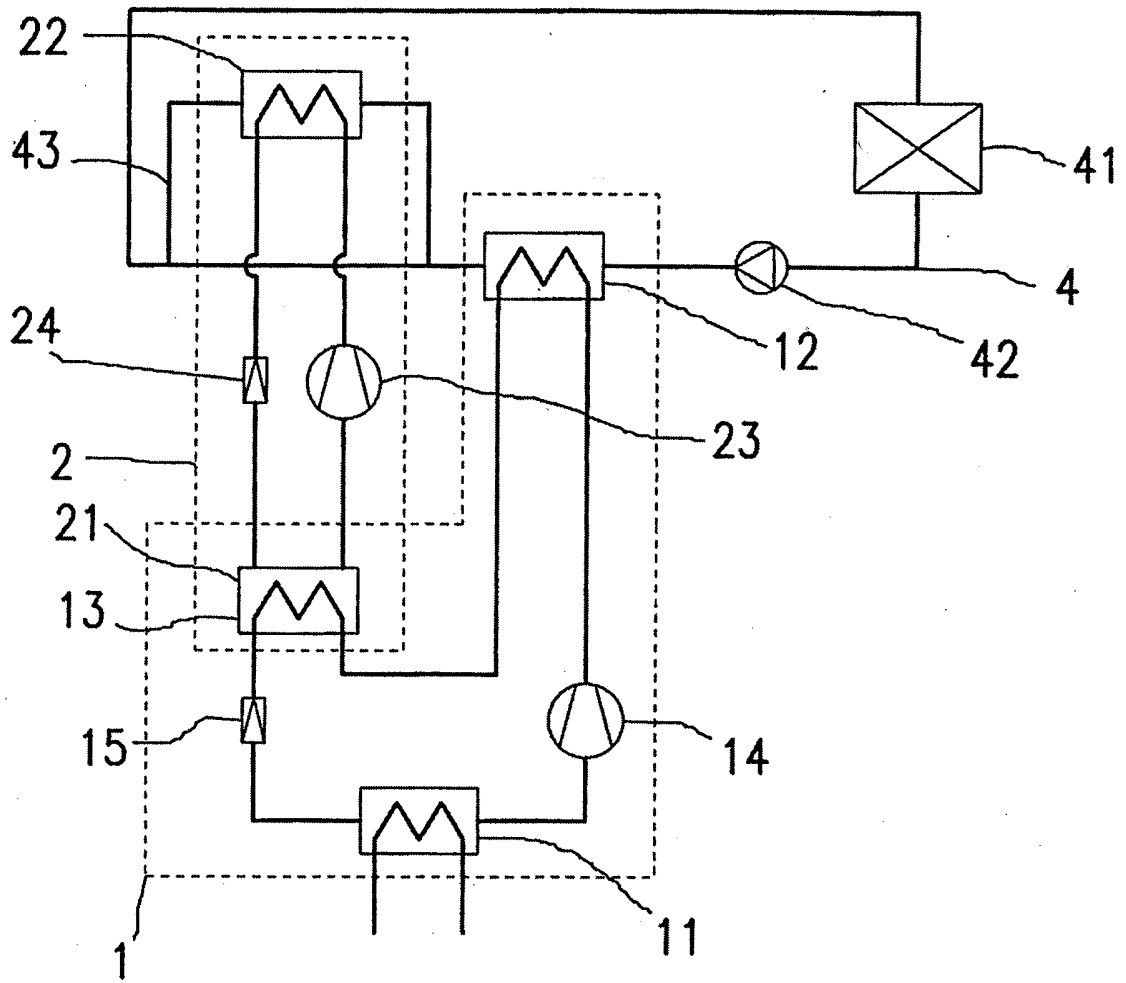
Obr. 2



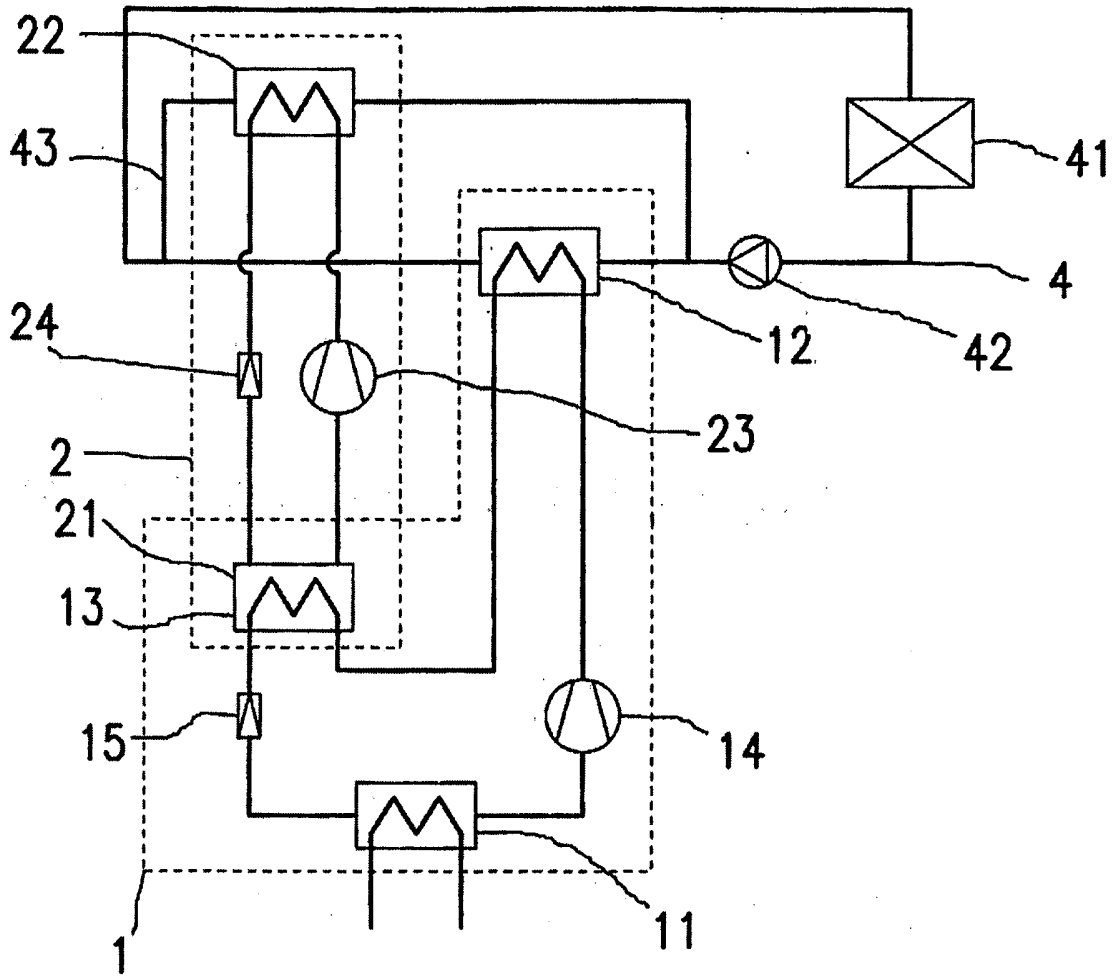
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Konec dokumentu