

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2014-535

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F01K 19/00 (2006.01)

F01K 17/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

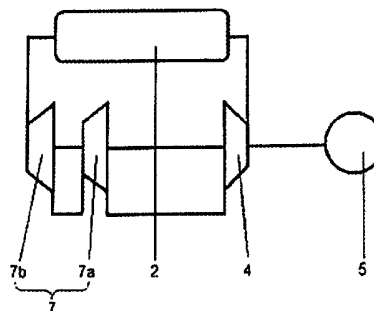


ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.08.2014**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.02.2016**
(Věstník č. 7/2016)

- (71) Přihlašovatel:
Natural Power and Energy s.r.o., Praha 1, Staré
Město, CZ
- (72) Původce:
Ing. František Rosecký, Hovorčovice, Měšice, CZ
- (74) Zástupce:
Rott, Růžička & Guttman
Patentové, známkové a advokátní kanceláře, JUDr.
Ing. Miloslav Hainz, Vinohradská 37/938, 120 00
Praha 2



- (54) Název přihlášky vynálezu:
**Tepelně energetické zařízení obsahující
parní turbinu a způsob činnosti tepelně
energetického zařízení**

- (57) Anotace:
Tepelně energetické zařízení obsahuje turbinu (4) pro expanzi vstupního pracovního média a odevzdání práce, kompresní prostředek (7) pro stlačení pracovního média na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou (4), a přehřívač (2) pro přívod tepla do pracovního média před jeho vstupem do turbíny (4). Kompresní prostředek (7) je uspořádaný tak, že je do něj přiváděna alespoň část pracovního média, která vystoupila z turbíny (4), přičemž tato část pracovního média je vedena do kompresního prostředku (7), aniž by se pracovní médium po výstupu z turbíny (4) a před vstupem do kompresního prostředku (7) ochladilo v nějakém ochlazovacím zařízení jako je chladič nebo kondenzátor. Z pracovního média se odvádí teplo záměrně – tedy nikoli prostřednictvím tepelných ztrát – ven z tepelně energetického zařízení výlučně pouze v úseku mezi vstupem pracovního média do kompresního prostředku (7) a jeho výstupem z kompresního prostředku (7).

CZ 2014 - 535 A3

Tepelně energetické zařízení obsahující parní turbinu a způsob činnosti tepelně energetického zařízení

Oblast techniky

Vynález se týká tepelně energetického zařízení obsahujícího parní turbinu a způsobu činnosti tepelně energetického zařízení.

Dosavadní stav techniky

Parní turbíny jsou základním typem pohonu v tepelných i jaderných elektrárnách jako součást tepelně energetických zařízení. Nejbližším stavem techniky vzhledem k předkládanému vynálezu je přihláška vynálezu v České republice č. PV 2013-679, která popisuje tepelně energetické zařízení, jehož schéma ukazuje obr. 1.

S odkazem na obr. 1 obsahuje tepelně energetické zařízení podle dosavadního stavu techniky kompresor 7, který nasává vlhkou, sytou nebo přehřátou vodní páru. Tlak vodní páry na vstupu do kompresoru 7 odpovídá tlaku za kondenzátorem 8. Výstupní tlak se rovná pracovnímu tlaku před turbinou 4. V parním kotli 1 nebo výměníku se přivádí teplo. Přívod tepla je ukončen v přehříváči 2 dosažením pracovní teploty před turbinou 4. Vodní pára expanduje z pracovního tlaku před turbinou 4 na tlak za turbinou 4, který odpovídá tlaku v kondenzátoru 8. V kondenzátoru 8 se odvádí teplo a předává se do okolí.

Výhodou uvedeného řešení podle stavu techniky z obr. 1, které však dosud není v praxi používáno, je dosažení vysoké

účinnosti v porovnání se všemi dosavadními v praxi používanými tepelně energetickými zařízeními obsahujícími parní turbinu. Řešení však má rovněž nevýhodu spočívající v tom, že se kompresory pro tak vysoké stlačení nevyráběly a nepoužívaly se při realizaci tepelných oběhů s vodní párou (Rankinův tepelný oběh vylučoval použití kompresorů). Další nevýhodou je odvod tepla při konstantním tlaku, neboť tento způsob odvodu tepla podstatně zhoršuje termickou účinnost a vynucuje si značné zvýšení pracovních tlaků a pracovní pole se posouvá do nadkritických tlaků. Další nevýhodou je to, že teplota odpadního tepla neumožňuje použití tohoto tepla pro vytápění, protože je příliš nízká.

Cílem vynálezu je navrhnout takové řešení tepelně energetického zařízení obsahujícího parní turbinu, které dosahuje vysoké technologické účinnosti v porovnání se všemi v praxi dosud používanými tepelně energetickými zařízeními obsahujícími parní turbinu, a které nemá výše zmiňované nevýhody řešení podle PV 2013-679.

Podstata vynálezu

Nevýhody dosavadního stavu techniky podstatnou měrou odstraňuje a cíl vynálezu splňuje tepelně energetické zařízení podle předkládaného vynálezu, obsahující turbinu pro expanzi vstupního pracovního média a odevzdání práce, kompresní prostředek pro stlačení pracovního média na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou, a přehřívač pro přívod tepla do pracovního média před jeho vstupem do turbíny, jehož podstata spočívá v tom, že kompresní prostředek je uspořádaný tak, že je do něj přiváděna alespoň část pracovního média, které vystoupilo z turbíny, přičemž

tato část pracovního média je vedena do kompresního prostředí, aniž by se po výstupu z turbíny a před vstupem do kompresního prostředí pracovní médium ochladilo v nějakém ochlazovacím zařízení jako je chladič nebo kondenzátor, a dále v tom, že se z pracovního média odvádí teplo záměrně - tedy nikoli prostřednictvím tepelných ztrát - ven z tepelně energetického zařízení výlučně pouze v úseku mezi vstupem pracovního média do kompresního prostředí a jeho výstupem z kompresního prostředí.

Výše uvedeným „záměrným“ odvodem tepla máme na mysli cílený tedy chtěný odvod tepla v protikladu s odvodem tepla, k němuž ve všech reálných (tedy nikoli teoreticky ideálních) zařízeních dochází ztrátami přestupem tepla, kterým v praxi nelze zabránit. Jinými slovy, k jedinému záměrnému odvodu tepla z tepelně energetického zařízení dojde v úseku mezi vstupem do kompresního prostředí a výstupem z něho. Přitom, jak vyplývá z následujícího textu, kompresní prostředek může s výhodou zahrnovat několik kompresorů, a pak vstupem do kompresního prostředí míníme vstup do prvního kompresoru a výstupem z kompresního prostředí míníme výstup z posledního kompresoru obsaženého v kompresním prostředí.

Uvedený záměrný odvod má s výhodou podobu odvodu k jeho dalšímu využití, například do horkovodu pro vytápění. To je umožněno tím, že díky uspořádání tepelně energetického zařízení podle tohoto vynálezu má odváděné teplo takové parametry, že jej lze využít i například pro vytápění.

Podle jednoho z možných výhodných provedení se do kompresního prostředí přivádí nikoli pouze část, ale veškeré pracovní médium vystupující z turbíny.

Podle výhodného provedení kompresní prostředek zahrnuje alespoň jeden izotermický kompresor pro izotermickou kompresi pracovního média, přičemž jeden z těchto izotermických kompresorů je uspořádán na vstupu do kompresního prostředku, a alespoň jeden adiabatický kompresor pro adiabatickou kompresi pracovního média.

Podle dalšího z výhodných provedení zahrnuje kompresní prostředek právě jeden izotermický kompresor a právě jeden adiabatický kompresor, který má vstup pracovního média napojen na výstup pracovního média z izotermického kompresoru a je konfigurován pro adiabatickou kompresi pracovního média na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou, přičemž teplo vzniklé v izotermickém kompresoru se odvádí mimo tepelně energetické zařízení.

Podle jednoho z výhodných provedení jsou turbina, turbinou poháněný generátor, izotermický kompresor a adiabatický kompresor umístěny na společném hřídeli, jímž jsou poháněny.

Podle dalšího z výhodných provedení je turbina dvojstupňová, přičemž její druhý stupeň leží na společném hřídeli s jejím prvním stupněm, pohání generátor, a je uspořádán s jedno či vícenásobným přehříváním pracovního média ke zvýšení termické účinnosti tepelně energetického zařízení.

Podle dalšího z výhodných provedení je turbina dvojstupňová, přičemž její druhý stupeň pohání generátor prostřednictvím druhého hřídele, a její první stupeň pohání

pomocí prvního hřídele izotermický kompresor a adiabatický kompresor, k umožnění použití optimálních otáček kompresorů.

Mezi turbinou a generátorem může být umístěna převodovka pro umožnění práce generátoru v synchronních otáčkách.

Pracovním médiem je s výhodou vodní pára, může jím však být například i kysličník uhličitý nebo vzduch.

Předmětem vynálezu je i způsob činnosti tepelně energetického zařízení obsahujícího turbinu, při němž se do turbíny přivádí vstupní pracovní médium, které v turbíně expanduje a odevzdává práci, a který zahrnuje kompresi pracovního média v kompresním prostředí na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou, a vedení takto stlačeného pracovního média do přehříváče, kde se do pracovního média přivádí teplo a pracovní médium se dále vede do turbíny, přičemž podstata způsobu spočívá v tom, že alespoň část pracovního média se po výstupu z turbíny přivádí do kompresního prostředí, aniž by se po výstupu z turbíny a před vstupem do kompresního prostředí tato část pracovního média ochladila v nějakém ochlazovacím zařízení jako je chladič nebo kondenzátor, a dále v tom se z pracovního média odvádí záměrně - tedy nikoli pouze tepelnými ztrátami - teplo ven z tepelně energetického zařízení výlučně pouze v úseku mezi vstupem pracovního média do kompresního prostředí a jeho výstupem z kompresního prostředí.

Je samozřejmé výhodné, když se teplo odvádí ven z tepelně energetického zařízení k jeho dalšímu využití, například do horkovodu pro vytápění.

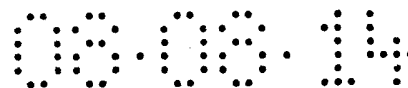
Podle jednoho z výhodných provedení způsobu se veškeré pracovní médium, které expandovalo v turbině, přivádí do kompresního prostředku.

Podle jednoho z výhodných provedení kompresní prostředek zahrnuje alespoň jeden izotermický kompresor, přičemž jeden z těchto izotermických kompresorů je uspořádán na vstupu do kompresního prostředku, takže pracovní médium se po vstupu do kompresního prostředku nejprve izotermicky stlačuje, a alespoň jeden adiabatický kompresor pro adiabatickou kompresi pracovního média, takže bezprostředně před výstupem pracovního média z kompresního prostředku se pracovní médium adiabaticky stlačuje.

Podle dalšího z výhodných provedení způsobu kompresní prostředek zahrnuje právě jeden izotermický kompresor a právě jeden adiabatický kompresor, takže pracovní médium po výstupu z turbíny se izotermicky stlačuje, přičemž teplo vzniklé při tomto izotermickém stlačování se záměrně odvádí mimo tepelně energetické zařízení, a poté se pracovní médium stlačuje adiabaticky na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou.

Podle jednoho z výhodných provedení se jako pracovní médium použije vodní pára, lze však rovněž použít kysličník uhličitý nebo vzduch.

Jak bylo výše uvedeno, podle výhodného provedení kompresní prostředek obsahuje izotermický kompresor, adiabatický kompresor, zařízení pro přívod tepla při



konstantním tlaku a turbinu, jejíž parametry na konci expanze jsou shodné s parametry na vstupu do izotermického kompresoru.

Vynález odstraňuje výše uvedené nevýhody a dosahuje nové kvality tím, že dodané teplo se převede na mechanickou práci s termickou účinností, která přesahuje 60%, přičemž navíc se využije i odvedené teplo, které má tak vysokou teplotu, že se dá přímo použít v horkovodu na vytápění.

Přehled obrázků na výkresech

Předkládaný vynález bude blíže popsán s odkazem na výkresy, na nichž znázorňuje:

- obr. 1 schematické uspořádání tepelně energetického zařízení podle dosavadního stavu techniky
- obr. 2 první příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu,
- obr. 3 a 4 diagram Tlak - Entalpie pro kompresní parní tepelný oběh s odvodem tepla s izotermickou kompresí podle vynálezu,
- obr. 5 logP-H diagram Tlak - Entalpie ukazující porovnání Rankinova cyklu s kompresním parním tepelným oběhem s izotermickou kompresí podle tohoto vynálezu,
- obr. 6 druhý příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu,
- obr. 7 třetí příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu,
- obr. 8 čtvrtý příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 schematicky zobrazuje uspořádání ze stavu techniky známého tepelně energetického zařízení, které bylo popsáno v odstavci „Dosavadní stav techniky“.

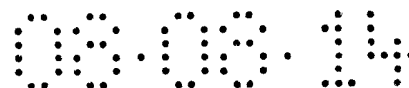
Obr. 2 zobrazuje schematicky první příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu. Tepelný parní oběh lze popsat takto:

- 1) Izotermický kompresor 7a nasává vodní páru, která po expanzi vystoupila z turbíny 4. Tlak vodní páry na vstupu do izotermického kompresoru 7a odpovídá tlaku za turbinou 4. Při izotermické kompresi se vyvíjí teplo, které se s výhodou odvádí mimo tepelně energetické zařízení, například do horkovodu pro vytápění
- 2) Pára z izotermického kompresoru postupuje dále do adiabatického kompresoru 7b, kde se pára adiabaticky stlačí na tlak odpovídající tlaku páry na vstupu do turbíny 4
- 3) Z adiabatického kompresoru pára postupuje do přehříváče 2, kde se do páry za stálého tlaku přivádí teplo
- 4) Z přehříváče 4 se pára vede do turbíny 4, kde dojde k expanzi páry a odevzdání práce v podobě například pohánění generátoru 5 k výrobě elektrické energie.

Podle prvního příkladu provedení z obr. 2 jsou turbína 4, turbinou poháněný generátor 5, izotermický kompresor 7a a adiabatický kompresor 7b poháněny společným hnacím hřídelem.

Obr. 3 a 4 ukazují diagram pro kompresní parní tepelný oběh s izotermickou kompresí podle předkládaného vynálezu. Diagramy zahrnují tyto děje:

- 1-2 izotermická komprese s odvodem tepla z tepelného oběhu



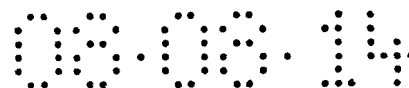
- 2-3 adiabatická komprese
- 3-4 izobarický přívod tepla
- 4-1 adiabatická expanze

Přívod tepla může být také realizován vícenásobně dělenou expanzí, jak naznačují body A-B-C na obrázku 3.

Základní rozdíl oproti řešení podle dosavadního stavu techniky z obr. 1 je to, že komprese 1-2 začíná okamžitě po ukončení expanze 4-1, a dále pak, že odvod tepla se uskutečňuje pouze při izotermické kompresi. Nejdůležitější přínos řešení podle vynálezu oproti řešení z dosavadního stavu techniky schematicky zobrazenému na obr. 1 je ten, že přivedené teplo se přemění v užitečnou práci a odvedené teplo, které lze přímo využít v horkovodu na vytápění a celkové využití dodaného tepla, silně překročí 90%, přičemž termická účinnost je podstatně větší než u klasického Rankinova cyklu, jak ukazuje srovnání na obr. 5.

Jak již bylo uvedeno, obr. 5 ukazuje porovnání Rankinova cyklu s kompresním parním tepelným oběhem s izotermickou kompresí podle tohoto vynálezu. Konkrétně je dosaženo následujících hodnot:

	Rankin	Tepelný oběh podle vynálezu
Ohřívání vody	384	0
Vypařování vody	1999	0
Přehřívání páry	809	787
Výkon turbíny	766	766
Příkon kompresoru	0	383
Výkon generátoru	766 kj/kg	383 kj/kg
Dodané teplo v kotli	3192	787
Termická účinnost	0,24	0,48
Průtok páry pro 7,5 MW	35 t/h	70t/h



Tepelný výkon kotle 31 MW 15 MW

Uvedené hodnoty platí pro ideální tepelný oběh beze ztrát.

Obr. 6 zobrazuje schematicky druhý příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu, u něhož je oproti prvnímu příkladu provedení navíc přidána mezi turbínu 4 a generátor 5 převodovka 3, která umožňuje, aby generátor 5 pracoval v synchronních otáčkách.

Obr. 7 zobrazuje schematicky třetí příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu, u něhož je turbína 4 dvoustupňová, přičemž její druhý stupeň 4b pohání generátor 5 prostřednictvím druhého hřídele 9, a její první stupeň 4a pohání pomocí prvního hřídele 6 izotermický kompresor 7a a adiabatický kompresor 7b. Toto uspořádání umožňuje použití optimálních otáček kompresorů 7a, 7b.

Obr. 8 zobrazuje schematicky čtvrtý příklad provedení tepelně energetického zařízení podle vynálezu, u něhož je turbína 4 dvojstupňová. Druhý stupeň 4b turbíny 4 pohání generátor 5. První stupeň 4a turbíny 4, druhý stupeň 4b turbíny 4, generátor 5, izotermický kompresor 7a a adiabatický kompresor 7b jsou poháněny společným hnacím hřídelem. Druhý stupeň 4b turbíny 4 je proveden s přihříváním pracovního média, které může být i vícenásobné, což ještě více zvyšuje termickou účinnost.

Jak již bylo výše uvedeno, pracovním médiem je s výhodou vodní pára, předkládaný vynález lze však použít i s jinými pracovními médii jako je například kysličník uhličitý nebo vzduch.

Seznam vztahových značek

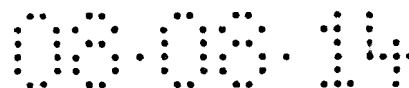
- 1 - parní kotel
- 2 - přehřívač
- 3 - převodovka
- 4 - turbína
- 4a - první stupeň turbíny
- 4b - druhý stupeň turbíny
- 6 - první hřídel
- 5 - generátor
- 7 - kompresní prostředek
- 7a - izotermický kompresor
- 7b - adiabatický kompresor
- 8 - kondenzátor
- 9 - druhý hřídel
- 10 - vodní čerpadlo

Patentové nároky

1. Tepelně energetické zařízení obsahující turbinu (4) pro expanzi vstupního pracovního média a odevzdání práce, kompresní prostředek (7) pro stlačení pracovního média na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou (4), a přehřívač (2) pro přívod tepla do pracovního média před jeho vstupem do turbíny (4), **v y z n a č u j í c í s e t í m , že** kompresní prostředek (7) je uspořádaný tak, že je do něj přiváděna alespoň část pracovního média, které vystoupilo z turbíny (4), přičemž tato část pracovního média je vedena do kompresního prostředku (7), aniž by se po výstupu z turbíny (4) a před vstupem do kompresního prostředku (7) pracovní médium ochladilo v nějakém ochlazovacím zařízení jako je chladič nebo kondenzátor, a **t í m , že** se z pracovního média odvádí teplo záměrně - tedy nikoli prostřednictvím tepelných ztrát - ven z tepelně energetického zařízení výlučně pouze v úseku mezi vstupem pracovního média do kompresního prostředku (7) a jeho výstupem z kompresního prostředku (7).

2. Tepelně energetické zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m , že** se teplo odvádí ven z tepelně energetického zařízení k jeho dalšímu využití, například do horkovodu pro vytápění.

3. Tepelně energetické zařízení podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m , že** kompresní prostředek (7) je uspořádán pro odběr veškerého pracovního média vystupujícího z turbíny (4).



4. Tepelně energetické zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kompresní prostředek (7) zahrnuje alespoň jeden izotermický kompresor (7a) pro izotermickou kompresi pracovního média, přičemž jeden z těchto izotermických kompresorů (7a) je uspořádán na vstupu do kompresního prostředku (7), a alespoň jeden adiabatický kompresor (7b) pro adiabatickou kompresi pracovního média.

5. Tepelně energetické zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kompresní prostředek (7) zahrnuje jeden izotermický kompresor (7a) a jeden adiabatický kompresor (7b), který má vstup pracovního média napojen na výstup pracovního média z izotermického kompresoru (7a) a je konfigurován pro adiabatickou kompresi pracovního média na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou (4), přičemž teplo vzniklé v izotermickém kompresoru (7a) se odvádí mimo tepelně energetické zařízení k dalšímu využití například do horkovodu pro vytápění.

6. Tepelně energetické zařízení podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že turbina (4), turbinou poháněný generátor (5), izotermický kompresor (7a) a adiabatický kompresor (7b) jsou umístěny na společném hřídeli, jímž jsou poháněny.

7. Tepelně energetické zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že turbina (4) je dvojstupňová, přičemž její druhý stupeň (4b) leží na společném hřídeli s jejím prvním stupněm (4a), pohání generátor (5), a je uspořádán s jedno či vícenásobným přehříváním pracovního

média ke zvýšení termické účinnosti tepelně energetického zařízení.

8. Tepelně energetické zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že turbína (4) je dvojstupňová, přičemž její druhý stupeň (4b) pohání generátor (5) prostřednictvím druhého hřídele (9) a její první stupeň (4a) pohání pomocí prvního hřídele (6) izotermický kompresor (7a) a adiabatický kompresor (7b), k umožnění použití optimálních otáček kompresorů (7a, 7b).

9. Tepelně energetické zařízení podle kteréhokoliv z nároků 6 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že mezi turbinou (4) a generátorem (5) je umístěna převodovka pro umožnění práce generátoru (5) v synchronních otáčkách.

10. Tepelně energetické zařízení podle kteréhokoli z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pracovním médiem je vodní pára.

11. Tepelně energetické zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pracovním médiem je kyslíčník uhličitý nebo vzduch.

12. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení obsahujícího turbinu (4), při němž se do turbíny (4) přivádí vstupní pracovní médium, které v turbíně (4) expanduje a odevzdává práci, a který zahrnuje kompresi pracovního média v kompresním prostředku (7) na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou (4), a vedení takto stlačeného pracovního média do přehříváče (2), kde se do pracovního média přivádí teplo a pracovní médium se dále vede

do turbíny (4), v y z n a č u j í c í s e t í m, že alespoň část pracovního média se po výstupu z turbíny (4) přivádí do kompresního prostředku (7), aniž by se po výstupu z turbíny (4) a před vstupem do kompresního prostředku (7) tato část pracovního média ochladila v nějakém ochlazovacím zařízení jako je chladič nebo kondenzátor, a **tím, že** se z pracovního média odvádí záměrně - tedy nikoli pouze tepelnými ztrátami - teplo ven z tepelně energetického zařízení výlučně pouze v úseku mezi vstupem pracovního média do kompresního prostředku (7) a jeho výstupem z kompresního prostředku (7).

13. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se teplo odvádí ven z tepelně energetického zařízení k jeho dalšímu využití, například do horkovodu pro vytápění.

14. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení podle nároku 12 nebo 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že veškeré pracovní médium, které expandovalo v turbíně (4), se přivádí do kompresního prostředku (7).

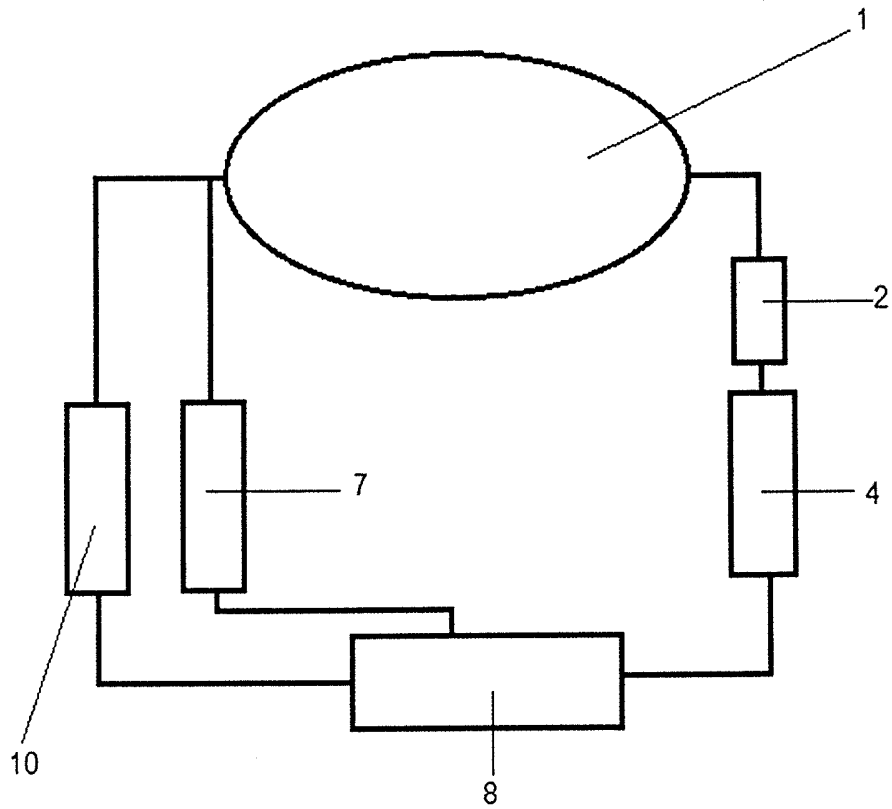
15. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení podle kteréhokoliv z nároků 12 až 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kompresní prostředek (7) zahrnuje alespoň jeden izotermický kompresor (7a), přičemž jeden z těchto izotermických kompresorů (7a) je uspořádán na vstupu do kompresního prostředku (7), takže pracovní médium se po vstupu do kompresního prostředku (7) nejprve izotermicky stlačuje, a alespoň jeden adiabatický kompresor (7b) pro adiabatickou kompresi pracovního média, takže bezprostředně před výstupem

pracovního média z kompresního prostředí (7) se pracovní médium adiabaticky stlačuje.

16. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení podle kteréhokoliv z nároků 12 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje jeden izotermický kompresor (7a) a jeden adiabatický kompresor (7b), takže pracovní médium po výstupu z turbíny (4) se izotermicky stlačuje, přičemž teplo vzniklé při tomto izotermickém stlačování se záměrně odvádí mimo tepelně energetické zařízení, a poté se pracovní médium stlačuje adiabaticky na hodnotu tlaku, která odpovídá tlaku pracovního média před turbinou (4).

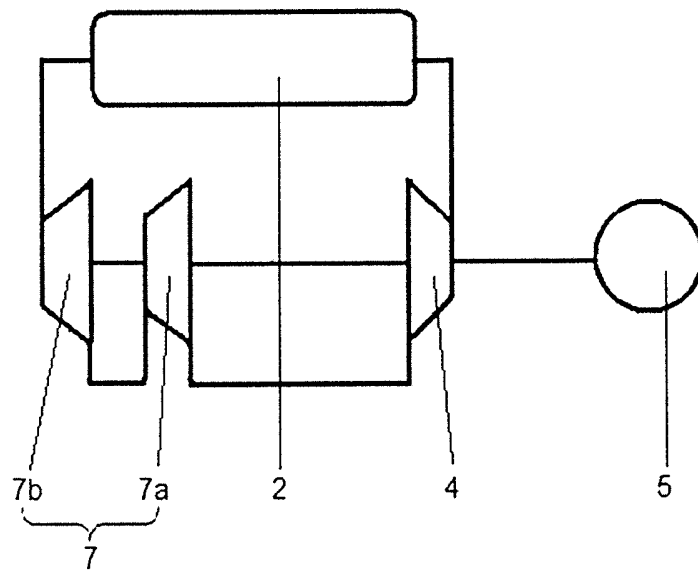
17. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení podle kteréhokoli z nároků 12 až 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako pracovní médium se použije vodní pára.

18. Způsob činnosti tepelně energetického zařízení podle kteréhokoli z nároků 12 až 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako pracovní médium se použije kysličník uhličitý nebo vzduch.



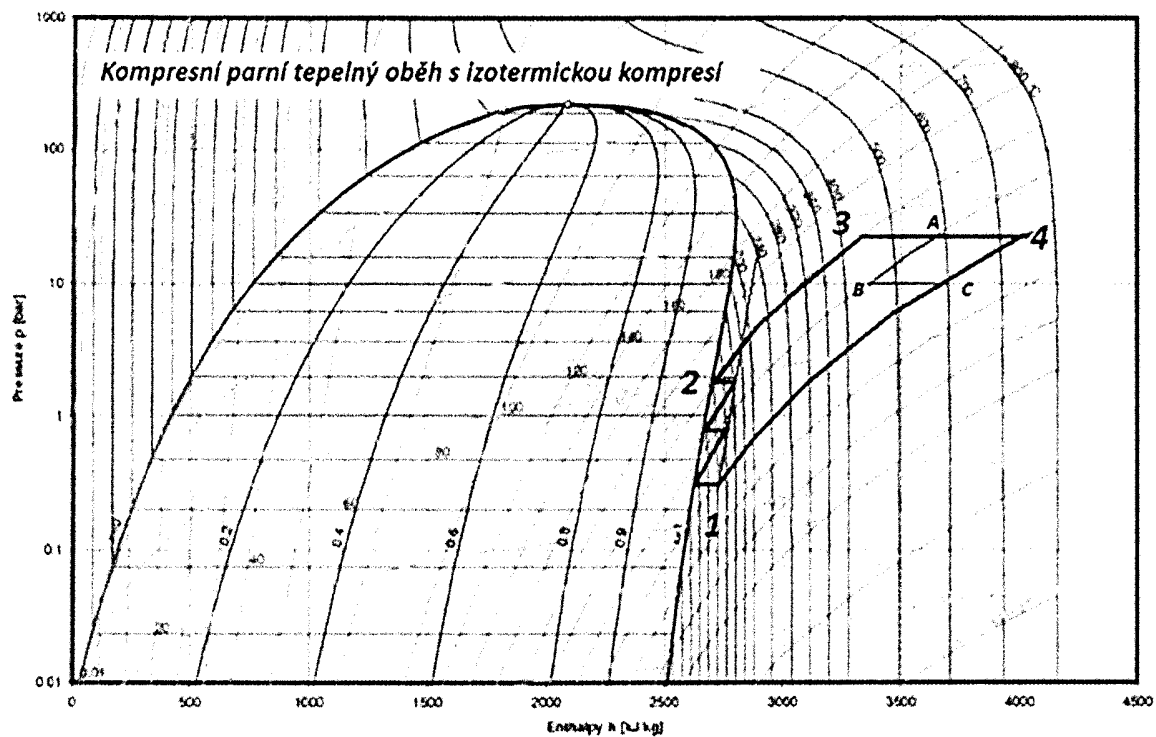
STAV TECHNIKY

Obr. 1

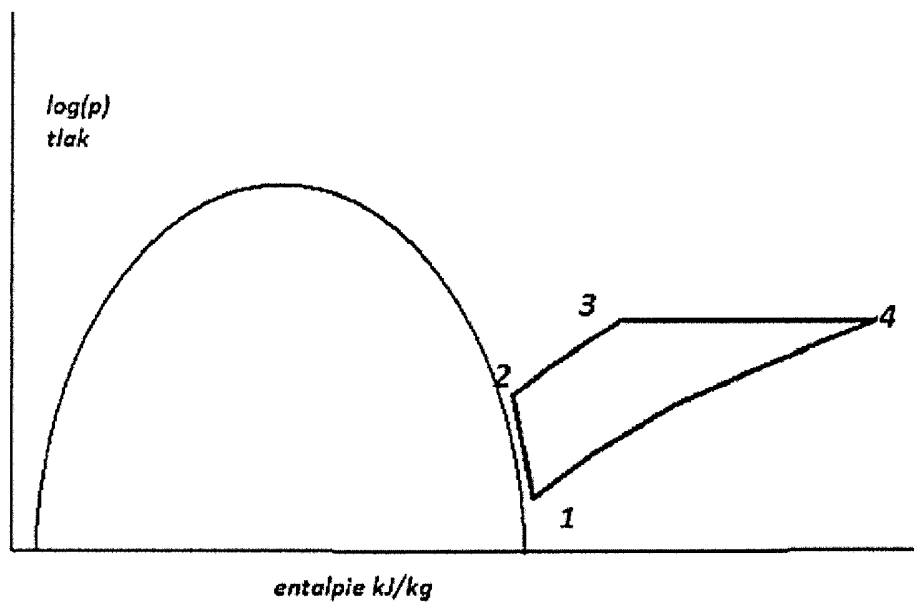


Obr. 2

logP-H diagram

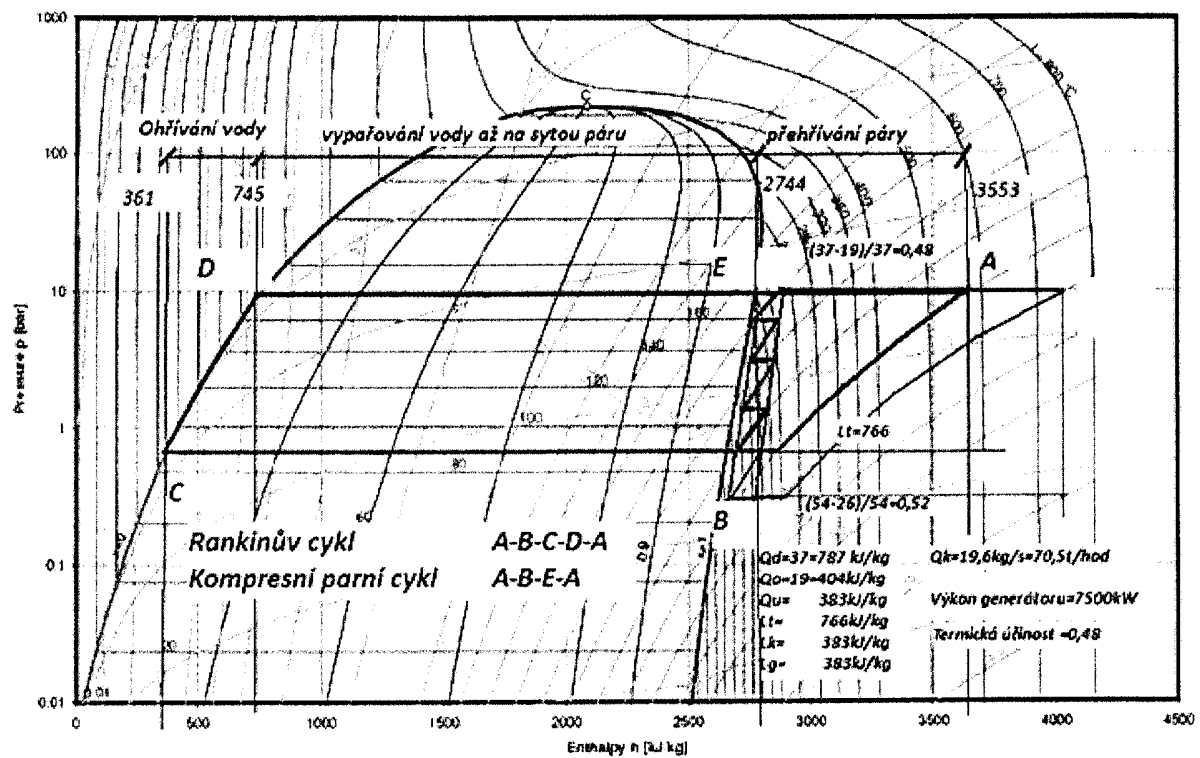


Obr. 3

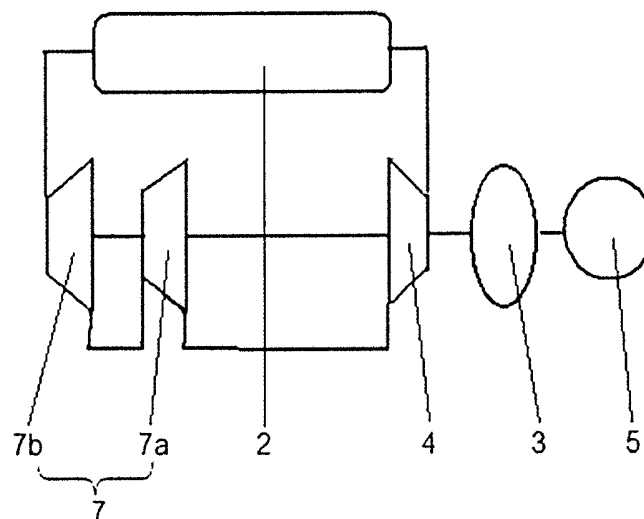


Obr. 4

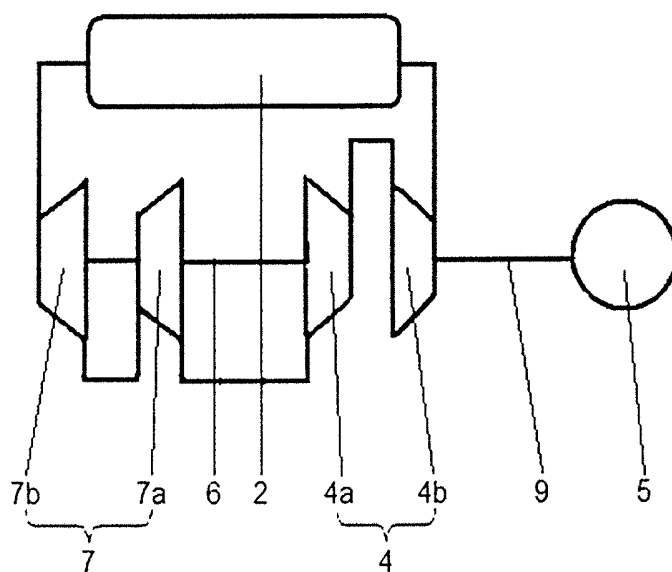
logP-h diagram



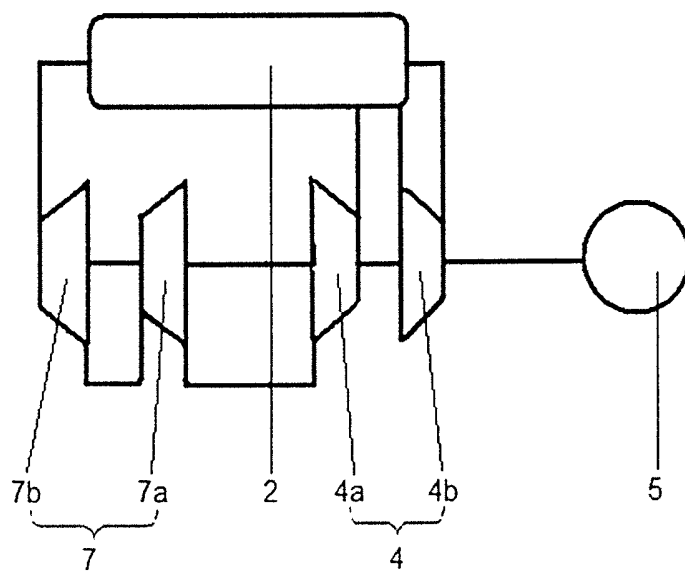
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8