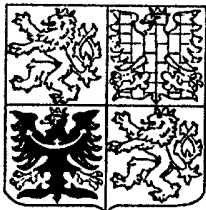


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 2118-94

(13) A3

6(51)

F 24 D 9/00

F 24 D 10/00

(22) 10.03.93

(32) 10.03.92

(31) 92/921034

(33) FI

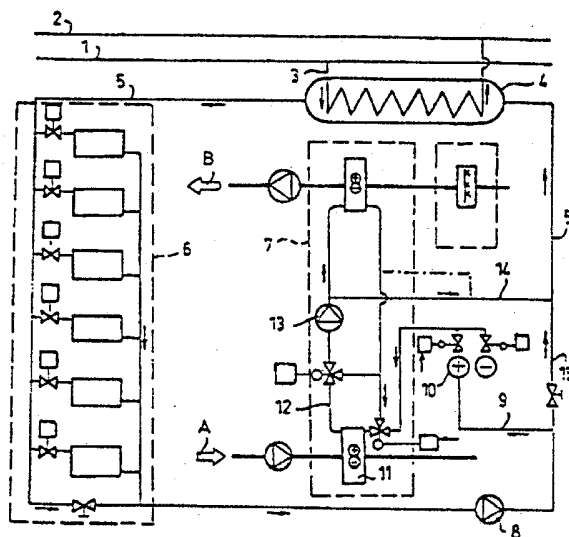
(40) 14.06.95

(71) ABB FLÅKT AB, Stockholm, SE;

(72) Leskinen Seppo, Västerskog, FI;

(54) Způsob vytápění místností budovy a zařízení
k provádění tohoto způsobu

(57) U způsobu vytápění místnosti budovy jde o předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny topných okruhů (6, 7) pro vytápění budovy, ohřev horké vodovodní vody a ohřev přívodního vzduchu (A). Zařízení sestává z topných okruhů (6, 7) pro vytápění budovy a ohřev přívodního vzduchu (A), která jsou zapojena v sérii tak, že topná kapalina proudí ve společném cirkulačním potrubí (5) vyhřívá po průchodu výměníkem (4) tepla nejprve topný okruh (6) pro vytápění budovy a potom topný okruh (7) pro ohřev přívodního vzduchu (A). Teplota zpětné vody v dálkovém potrubí je nižší než u známých zařízení.



MP-1656-94-Če

ÚŘAD
PRŮMĚŠLÉHO
VYŠETŘOVÁNÍ

01 11 95	Doslo	105906	Čl.
----------	-------	--------	-----

Způsob ~~vytápění místností budovy~~ vytápění místností budovy a

zařízení k porradění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu vytápění místností budovy, sestávajícího z předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny topných okruhů pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu. Vynález se dále týká zařízení pro vytápění místností budovy, sestávajícího z výměníků tepla pro předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny proudící topnými okruhy pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu.

Dosavadní stav techniky

V zařízeních pro dálkové vytápění a kotelnách je teplota užitkové vody vedené z těchto zařízení obvykle v rozsahu od 90 do 110 °C, v závislosti na druhu zařízení. Voda potřebná pro vytápění, ventilaci a voda z vodovodu v budovách se zpravidla ohřívají ve výměníku tepla, přičemž teplota vody, která z něj vystupuje do budovy, je obvykle v rozsahu od 70 do 90 °C. Při špičkových zatíženích, podle nichž jsou topné sítě obvykle navrhovány, nemůže obvykle klesnout teplota zpětné vody vedené z budovy pod 40 °C. Teplota zpětné vody dálkového topení je proto přibližně 50 °C, když má být dosaženo minimálních nákladů. Z hlediska investičních nákladů, intenzity čerpání, tepelných ztrát atd. sítí pro dálkové vytápění by bylo výhodné, aby teplota zpětné vody klesla ještě níže, avšak náklady na výměníky tepla by se tím rychle zvýšily, a to dokonce i při malém přídatném poklesu teploty. Teplotní rozdíl u současných zařízení je stejně poněkud menší, asi 10 °C.

U obvyklých budov je podíl ventilace při spotřebě energie

pro vytápění budovy přibližně v rozsahu od 35 do 50 %, v závislosti na typu budovy a systémů, které jsou v ní použity. Jak tepelné ztráty budovy, tak i spotřeba tepla pro vytápění jsou přímo úměrné rozdílu mezi vnitřní a venkovní teplotou, což znamená, že poměr mezi nimi je přibližně konstantní. Celková tepelná rovnováha navíc zahrnuje vnitřní vyvíjení tepla v budově (osvětlením, elektrickými spotřebiči, lidmi atd.) a horkou vodovodní vodu, které jsou nezávislé na venkovní teplotě a mají opačné účinky. Podíl ventilace se proto velmi málo mění se změnami venkovní teploty.

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob, pomocí něhož může teplota zpětné vody v dálkovém vytápění klesnout více než u známých zařízení bez podstatného zvýšení investičních nákladů.

Dalším úkolem vynálezu je vytvořit zařízení pro vytápění místností v budově.

Podstata vynálezu

První úkol splňuje způsob vytápění místností budovy, sestávající z předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny topných okruhů pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že pro dosažení nízké teploty zpětné kapaliny v dálkovém vytápění proudí jedna z uvedených kapalin tak, že předá teplo potřebné pro vytápění budovy a potom teplo potřebné pro ventilační vzduch.

Druhý úkol splňuje zařízení pro vytápění místností budovy, sestávající z výměníků tepla pro předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny proudící topnými okruhy pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že pro dosažení nízké teploty zpětné kapaliny v dálkovém vytápění jsou topné

okruhy pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu zapojeny v sérii, a že jedna z uvedených kapalin proudí v zařízení tak, že předá teplo potřebné pro vytápění budovy a potom, když je chladnější, teplo potřebné pro ventilační vzduch.

Základní myšlenkou řešení podle vynálezu je zapojení spotřebičů tepla pro vytápění a ventilaci v sérii takovým způsobem, že v prvním kroku je požadavek na teplo pro vytápění splněn na vyšší energetické úrovni a v druhém kroku je požadavek na teplo pro ventilaci splněn na nižší energetické úrovni. Toho může být dosaženo buď cirkulací horké vody v budově nejprve topným systémem budovy a potom výměníky tepla ventilačního systému, nebo cirkulací vody dálkového vytápění nejprve topným systémem budovy a potom výměníkem tepla ventilačního systému.

Výhody řešení podle vynálezu jsou zejména zřejmé tehdy, když se teplo předává z odpadního vzduchu odváděného z budovy do přívodního vzduchu pomocí okruhu pro zpětné získávání tepla.

V prvním kroku může být cirkulační voda ochlazená na asi 40 °C a zpětná voda dálkového vytápění na asi 50 °C, jak již bylo uvedeno výše. V druhém kroku může být podle vynálezu topná voda systému ochlazená dokonce pod 0 °C s tím výsledkem, že teplota zpětné vody v dálkovém vytápění může klesnout na hodnotu v rozsahu od 20 do 30 °C. Tím se může kapacita sítě dálkového vytápění zvýšit asi o 50 % nebo investiční náklady mohou klesnout o asi 35 %. Intenzita čerpání se může snížit o asi 30 až 35 % a tepelné ztráty zpětné vody mohou být sníženy na hodnotu menší, než je polovina tepelných ztrát u současných systémů. Dále může být síť snadněji regulována s malými zatíženími.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje první provedení zařízení podle vynálezu ve zjednodušeném funkčním schématu,

obr. 2 druhé provedení zařízení podle vynálezu podobným způsobem jako na obr. 1,

obr. 3 modifikované provedení zařízení podle obr. 2, a

obr. 4 třetí provedení zařízení podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněno první provedení zařízení podle vynálezu s přívodním potrubím 1 sítě dálkového vytápění a se zpětným potrubím 2. Potrubí 1, 2 jsou vzájemně připojena spojovacím potrubím 3 k primárnímu okruhu výměníku 4 tepla. K sekundárního okruhu výměníku 4 tepla je připojeno společné cirkulační potrubí 5 pro cirkulaci horké vody pro vytápění místností budovy. Na obr. 1 jsou znázorněny čárkovanými čarami dva topné okruhy 6, 7, a to topný okruh 6 pro vytápění budovy a topný okruh 7 pro ohřev ventilačního vzduchu. Topný okruh 6 pro vytápění budovy sestává ze zařízení pro vytápění budovy, jako jsou radiátory, ohříváče vodovodní vody a podobně. Topný okruh 7 pro ohřev ventilačního vzduchu odpovídá svým provedením v podstatě výměníku tepla, popsanému ve finské přihlášce vynálezu č. 915 511, pomocí něhož je teplo předáváno z odpadního vzduchu B, odváděného z budovy, do přívodního vzduchu A, přiváděného do budovy. Pokud se týká činnosti tohoto výměníku tepla, poukazuje se na uvedenou přihlášku vynálezu.

Společné cirkulační potrubí 5 obsahuje čerpadlo 8, pomocí něhož je topná voda přiváděna do přívodního vodního potrubí 9 topného okruhu 7 pro ohřev ventilačního vzduchu, přičemž toto přívodní vodní potrubí 9 je připojeno ke zdroji 10 tepla topného okruhu 7 pro ohřev ventilačního vzduchu a dále k dalšímu výměníku 11 tepla pro přívodní vzduch A v okruhu pro zpětné získávání tepla. Za výměníkem 11 tepla je na studené straně cirkulační potrubí 12 okruhu pro zpětné získávání tepla v topném okruhu 7 pro ohřev ventilačního vzduchu opatřeno cirkulačním čerpadlem 13, za nímž je k cirkulačnímu potrubí 12 připojeno zpětné potrubí 14, které je svým druhým koncem připojeno ke společnému cirkulačnímu potrubí 5. Vzhledem k tomu, že topnými okruhy 6 a 7 proudí různé kapaliny, je zařízení opatřeno obtokovým potrubím 15. Společné cirkulační potrubí 5 je připojeno k sekundárnímu okruhu výměníku 4 tepla.

Podle vynálezu jsou topné okruhy 6, 7 zapojeny v sérii tak, že mají společné cirkulační potrubí 5, v němž topná voda proudí nejprve topným okruhem 6 pro vytápění budovy a potom topným okruhem 7 pro ohřev ventilačního vzduchu. Činnost zařízení podle vynálezu je následující.

Voda v přívodním potrubí 1 dálkového vytápění, jejíž teplota je přibližně v rozsahu od 90 do 110 °C, proudí spojovacím potrubím 3 do primárního okruhu výměníku 4 tepla a potom do zpětného potrubí 2 dálkového vytápění. Topná voda cirkulující ve společném cirkulačním potrubí 5 se ohřívá v sekundárním okruhu výměníku 4 tepla na teplotu v rozsahu od 70 do 90 °C a proudí z výměníku 4 tepla do topného okruhu 6 pro vytápění budovy a ohřev horké vodovodní vody a dále čerpadlem 8 a přívodním vodním potrubím 9 do výměníku 11 tepla okruhu na zpětné získávání tepla, přičemž v topném okruhu 6 pro vytápění budovy ochlazená voda předává teplo dále přívodnímu vzduchu A. Za předpokladu, že teplota přívodního vzduchu A je -25 °C, klesne teplota topné vody v cirkulačním potrubí 12 na studené

straně okruhu pro zpětné získávání tepla na asi $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. To ovšem vyžaduje použití nemrznoucí topné kapaliny, například směsi vody a glykolu, která může být použita v celém systému. Jestliže je teplota topné vody v sekundárním okruhu výměníku 4 tepla nižší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, klesne teplota zpětné vody v dálkovém vytápění na hodnotu v rozmezí od 20 do $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, čímž je dosaženo výše popsaných výhod.

Z hlediska rovnováhy v okruhu pro zpětné získávání tepla může být v některých případech výhodné připojit zpětné potrubí 14 k horké straně okruhu pro zpětné získávání tepla, to jest za výměník tepla pro odpadní vzduch ve směru proudění kapaliny, kde je teplota topné kapaliny například asi $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tím se zpětná voda dálkového vytápění ochladí na asi $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tato alternativa je znázorněna na obr. 1 a 2 čerchovanými čarami.

Na obr. 2 je znázorněno druhé provedení zařízení podle vynálezu, u něhož je výměník 4 tepla podle obr. 1 nahrazen dvěma výměníky 16, 17 tepla pro topné okruhy 6 a 7. Každý z topných okruhů 6, 7 má oddělené cirkulační potrubí 18, 19. Výměníky 16, 17 tepla jsou zapojeny v sérii tak, že spojovací potrubí 3 vede vodu z přívodního potrubí 1 dálkového vytápění nejprve do výměníku 16 tepla a potom do výměníku 17 tepla, z něhož voda proudí do zpětného potrubí 2 sítě dálkového vytápění.

U tohoto provedení proudí voda ze sítě dálkového vytápění regulačním ventilem 20 do výměníku 16 tepla topného okruhu 6 pro vytápění budovy, v němž je ochlazována na asi $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, a dále pomocí čerpadla 21 potrubím 22 a regulačním ventilem 23 do výměníku 17 tepla topného okruhu 7 pro ohřev ventilačního vzduchu, v němž je voda z dálkového vytápění dále ochlazována na teplotu v rozsahu asi od 20 do $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a je veden do zpětného potrubí 2 sítě dálkového vytápění.

Výhodou tohoto provedení je, že celý topný okruh 6 může být vodním systémem a pouze kapalina proudící cirkulačním potrubím 12 a sekundárním okruhem výměníku 17 tepla musí být nemrznoucí kapalinou, například ze směsi vody a glykolu. Voda nemá stejné speciální požadavky na komponenty jako směs vody a glykolu, takže zařízení podle obr. 2 je levnější než zařízení podle obr. 1. Oddělené topné okruhy 6, 7 mohou být rovněž regulovány mnohem snadněji než u zařízení podle obr. 1, kde mají topné okruhy 6, 7 společné cirkulační potrubí 5.

Na obr. 3 je znázorněno modifikované provedení, u něhož je každý výměník 16, 17 tepla opatřen zvláštním cirkulačním vodním čerpadlem 24, v důsledku čehož může být použití vody z dálkového vytápění minimalizováno a/nebo zařízení může být snadněji regulováno.

Na obr. 4 je znázorněno třetí provedení podle vynálezu, u něhož je topný okruh 6 pro vytápění budovy rozdělen do dvou podokruhů 6', 6''. U tohoto provedení jsou podokruhy 6', 6'' zapojeny paralelně a mají společný výměník 16 tepla. Alternativně může být každý podokruh 6', 6'' opatřen svým odděleným výměníkem tepla, přičemž podokruhy 6', 6'' mohou být zapojeny v sérii, což je výhodné zejména tehdy, jestliže jeden z podokruhů 6', 6'' vyrábí teplou vodu. Může být rovněž upraveno více než dva podokruhy.

Výměník tepla pro horkou vodovodní vodu může být zapojen v sérii s topným systémem paralelně s výměníkem tepla pro ventilaci, jestliže existuje současná potřeba vytápění, ventilace a horké vodovodní vody.

Použití horké vodovodní vody je obvykle periodické, přičemž horká vodovodní voda je zapotřebí dokonce i v létě, když budova a její ventilace nevyžadují žádné vytápění. Podle vynálezu může teplota zpětné vody v topném systému obvykle

klesnout dostatečně účinkem ventilace. Proto je všeobecně užitečné vytvořit oddělený okruh pro výrobu horké vodovodní vody, který je připojen přímo k síti dálkového vytápění a může být proveden pro nízkou teplotu zpětné vody.

Ve výše uvedeném popisu konkrétního provedení byla popsána pouze provedení, která neomezují rozsah vynálezu. Funkční schemata na obrázcích byla podle potřeby zjednodušena vynecháním částí a funkcí, které nejsou potřebné pro pochopení základní myšlenky vynálezu. Topný okruh 7 pro ohřev ventilačního vzduchu může být rovněž rozdělen způsobem odpovídajícím rozdělení topného okruhu 6 pro vytápění budovy na obr. 4, přičemž tepelné operace, jako je ohřev vzduchu, zpětné získávání odpadního tepla a zpětné získávání odpadního tepla z odpadního vzduchu, mohou být v případě potřeby uspořádány v různých podokruzích. Voda nebo kapalina v dálkovém vytápění zde představují horkou kapalinu, vyráběnou dokonce i v jiných vhodných zařízeních, jako jsou kotelny v budovách.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob vytápění místností budovy, sestávající z předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny topných okruhů pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pro dosažení nízké teploty zpětné kapaliny v dálkovém vytápění proudí jedna z uvedených kapalin tak, že předá teplo potřebné pro vytápění budovy a potom teplo potřebné pro ventilační vzduch.

2. Způsob podle nároku 1, sestávající z předávání tepla z odpadního vzduchu (B) z budovy do přírodního vzduchu (A) prostřednictvím okruhu pro zpětné získávání tepla, v y z n a č u j í c í s e t í m, že topná kapalina ohřívající ventilační vzduch proudí výměníkem (11) tepla v uvedeném okruhu pro zpětné získávání tepla, přičemž v tomto výměníku (11) tepla kapalina předá teplo přírodnímu vzduchu (A).

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že topná kapalina se odvádí z okruhu pro zpětné získávání tepla před výměníkem tepla pro odpadní vzduch (B) nebo poté, co prošla výměníkem tepla pro odpadní vzduch (B).

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedená proudící kapalina je topnou kapalinou topného okruhu, který vychází z výměníku (4) tepla, prochází topným okruhem (6) pro vytápění budovy a potom topným okruhem (7) pro ohřev ventilačního vzduchu a potom zpět do výměníku (4) tepla.

5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedená proudící tekutina je vodou z dálkového vytápění, která proudí ze sítě (1, 2) dálkového vytápění výměníkem (16) tepla topného okruhu (6) pro vytápění budovy do

Určeno
PŘEDNÍM
VLÁSTNÍM

01.11.95	Došlo	105906
----------	-------	--------

výměníku (17) tepla topného okruhu (7) pro ohřev ventilačního vzduchu a odtud zpět do sítě (1, 2) dálkového vytápění.

6. Zařízení pro vytápění místností budovy, sestávající z výměníků (4, 16, 17) tepla pro předávání tepla z kapaliny dálkového vytápění do topné kapaliny proudící topnými okruhy (6, 7) pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pro dosažení nízké teploty zpětné kapaliny v dálkovém vytápění jsou topné okruhy (6, 7) pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu zapojeny v sérii, a že jedna z uvedených kapalin proudí v zařízení tak, že předá teplo potřebné pro vytápění budovy a potom, když je chladnější, teplo potřebné pro ventilační vzduch.

7. Zařízení podle nároku 6, sestávající z okruhu pro zpětné získávání tepla pro předávání tepla z odpadního vzduchu (B) z budovy do přírodního vzduchu (A), v y z n a č u j í c í s e t í m, že cirkulační potrubí topné kapaliny pro ohřev ventilačního vzduchu je připojeno k okruhu pro zpětné získávání tepla tak, že topná kapalina proudí výměníkem (11) tepla pro přírodní vzduch a odvádí se z uvedeného okruhu před výměníkem tepla pro odpadní vzduch nebo za ním.

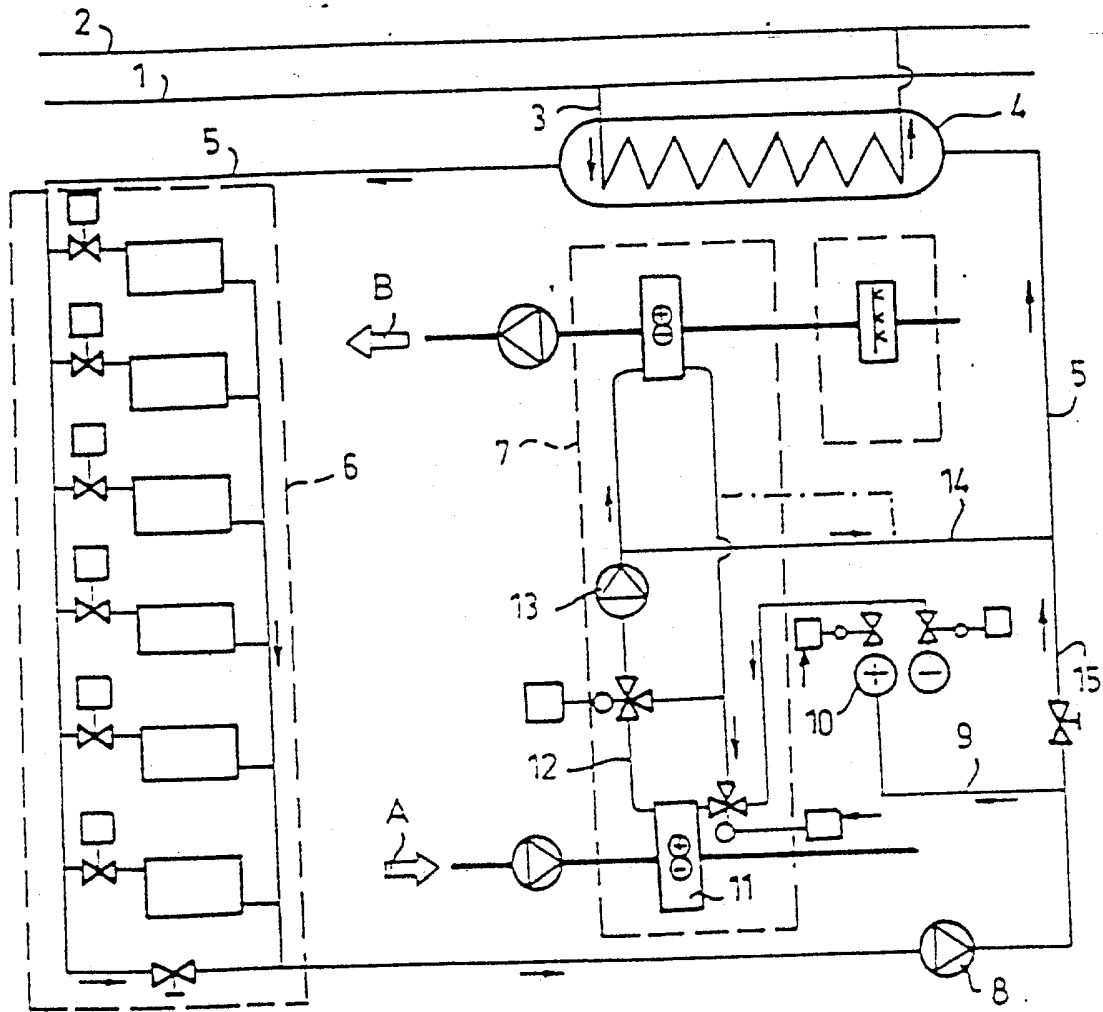
8. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že topné okruhy (6, 7) pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu mají společné topné cirkulační potrubí (5), v němž topná kapalina proudí z výměníku (4) tepla a ohřívá kapalinu do topného okruhu (6) pro vytápění budovy a dále do topného okruhu (7) pro ohřev ventilačního vzduchu.

9. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že topné okruhy (6, 7) pro vytápění budovy a ohřev ventilačního vzduchu jsou opatřeny vždy odděleným výměníkem (16, 17) tepla pro ohřev topné kapaliny v okruhu, přičemž topná kapalina z dálkového vytápění proudí nejprve výměníkem

(16) tepla topného okruhu (6) pro vytápění budovy a potom výměníkem (17) tepla topného okruhu (7) pro ohřev ventilačního vzduchu.

10. Zařízení podle nároku 9, obsahující z topný okruh pro ohřev horké vodovodní vody, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výměník tepla topného okruhu pro ohřev horké vodovodní vody je zapojen paralelně s výměníkem tepla topného okruhu pro ohřev ventilačního vzduchu.

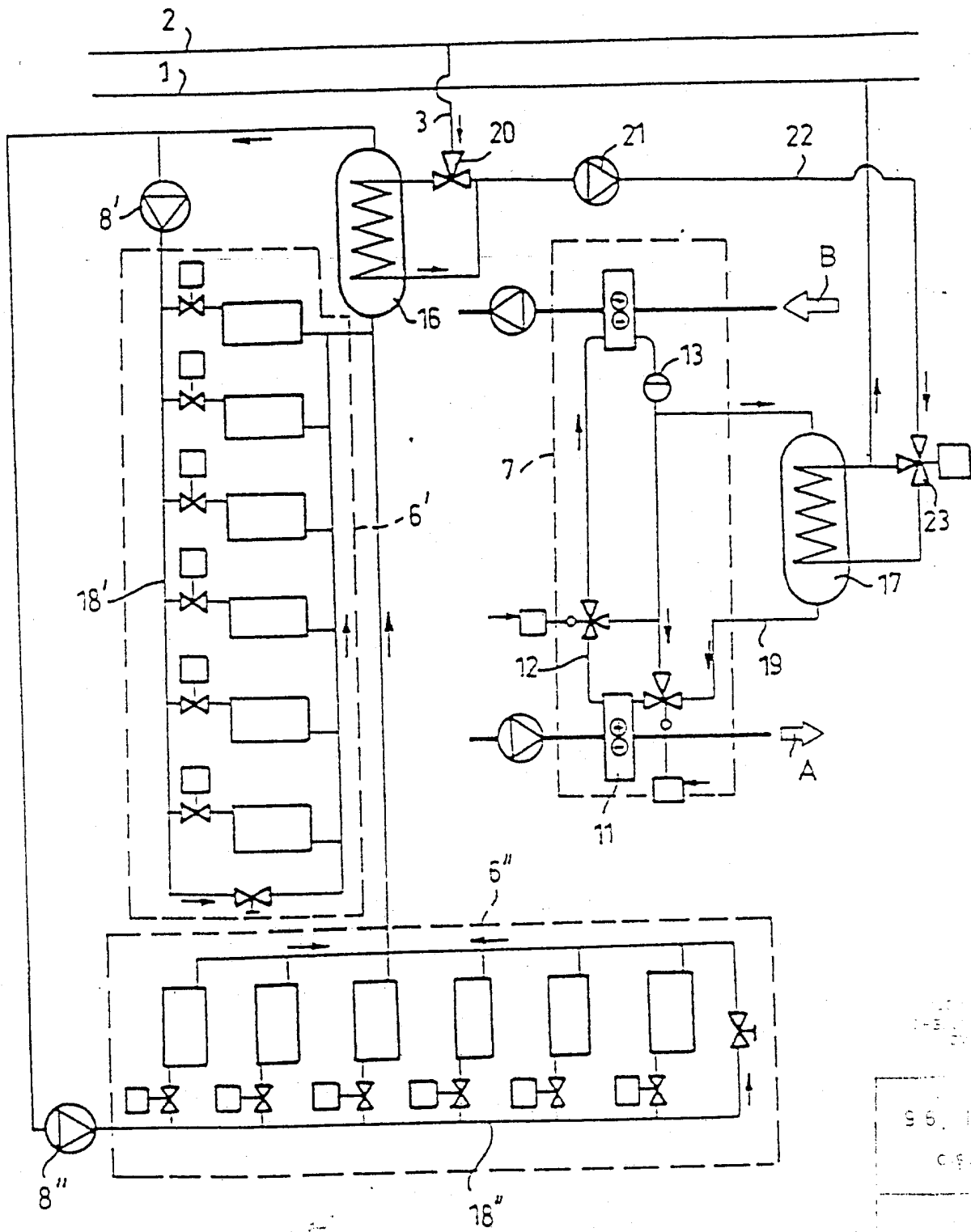
2118-94



obr. 1

СЕРТИФИКАТ
ОБЪЕКТА
ОТДЕЛА

96	11	11
95		
01900		
9 0 0 2 0		
10		



obr. 4

95. 11. 10
09:00
000000
0