

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLŮVĚHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **21.02.2007**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **03.09.2008**
(Věstník č. 36/2008)

(21) Číslo dokumentu:

2007-139

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F24F 5/00

(2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Perlach Jiří Ing., Praha, CZ

(72) Pivodec:

Perlach Jiří Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:

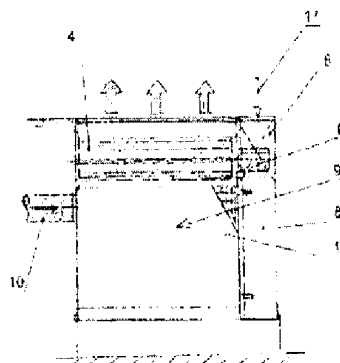
Ing. Pavel Reichel, Lopatecká 14, Praha 4, 14700

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro chlazení a/nebo vytápění
prostorů ve stavebních objektech**

(57) Anotace:

Zařízení pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech zahrnuje skříň (14), opatřenou vstupem pro sání cirkulujícího vzduchu a výfukem upraveného vzduchu, v níž je uspořádána jednotka deskového výměníku (1) tepla s ventilátorem (4), kde tento ventilátor (4) je uspořádán na výstupní straně výměníku (1) tepla. Skříň (14) sestává ze dvou navzájem oddělených částí, uspořádaných vedle sebe, kde v činné části (9) skříně (14) s deskovým výměníkem (1) tepla a ventilátorem (4), uspořádaným výškově nad deskovým výměníkem (1) tepla, je ventilátor (4) tvořen diagonálním ventilátorem, jehož šířka odpovídá šířce deskového výměníku (1) tepla a který svým elektrickým motorem (6) přesahuje do boční servisní části (8) skříně (14) zařízení, opatřené odnímatelným krytem (17). Všechny přívodní a odvodní trubky chladicího a topného pracovního média jsou jednotlivě opatřeny vzájemně spráženými uzavíracími ventily (11), za kterými jsou v přívodních trubkách topného a chladicího pracovního média ve směru do výměníku (1) tepla jednotlivě uspořádány regulační ventily (12).



Zařízení pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech.

Dosavadní stav techniky

Pro zajištění komfortního prostředí administrativních budov je dlouhodobě znám a používán jako koncový prvek klimatizace ventilátorový konvektor, tak zvaný fancoil, který zajišťuje tepelnou pohodu bez nutnosti přívodu primárního čerstvého vzduchu. Vznikl souběžně jako rovnováha indukčních jednotek, kdy byla snaha nahradit tento koncový prvek klimatizace dostatečně výkonnou a flexibilní jednotkou, která by nebyla závislá na průtoku primárního vzduchu. Současně bylo účelem jeho zavedení zjednodušit regulaci systému na straně topné a chladicí vody, neboť do systému byl vložen pomocný ventilátor, který umožňoval větší rozpětí výkonů vlivem proudění vzduchu přes teplosměrné plochy. Topný a chladicí výkon byl tak určován bez přímé závislosti na přívodu primárního vzduchu, což znamenalo i zmenšení průřezů centrálních vertikálních rozvodů vzduchu ve výškových budovách. Ventilátorové konvektory jako koncový prvek komfortní klimatizace se v současné době používají hlavně pro klimatizaci hotelových pokojů, společenských prostorů, administrativních ploch, obchodních ploch apod., a rovněž při odvodu tepelné zátěže některých technologických provozů. Konstrukční uspořádání těchto ventilátorových konvektorů jsou popsána například v USA patentových spisech 4527762, 4548050, 4856672, 4986087, 5042269, 5071027, 5113667, 5131560, 5152154, 5174467, 5195332, 5199276, 5205472, 6109044.

Z hlediska celkového konstrukčního řešení se provedení a koncepce ventilátorových konvektorů příliš neměnila, jejich vývoj se především soustředil na využití moderních technologií výroby s ohledem na sériovou výrobu, možnost zlepšené regulace, zmenšení jejich rozměrů a částečně i zvyšování účinnosti jednotlivých komponentů a snižování hlučnosti těchto jednotek, související s jejich zmenšováním a rovněž zvyšováním otáček ventilátoru. Průvodním jevem při používání a navrhování klimatizačních systémů bylo, že v těchto prostorách nebyl důsledně snižován hluk. Hluk ventilátorového konvektoru, který je především způsobován chodem ventilátoru, je nejproblematictější „parazitující“ veličina, kterou ovlivňuje jednak provedení této jednotky, její topné i chladicí výkony a oblast použití. Hluk je obecně způsobován nevhodně provedeným konstrukčně provedením jednotky, kdy k turbulentnímu proudění dochází nesprávným návrhem lopatek oběžných kol ventilátorů, ostrými hranami ve směru proudění vzduchu apod. Dále nevhodným technickým provedením jednotky a jejího příslušenství, které vyžaduje velký celkový tlak ventilátoru. Tlakové ztráty

ventilátoru jsou natolik velké, že vyžadují pro jejich překonání velkou obvodovou rychlost oběžného kola a zvýšený příkon ventilátoru. Hluk ventilátoru má obecně určitou matematickou závislost na příkonu ventilátoru a na jeho účinnosti. Obecně platí zásada, že při dobrém technologickém provedení ventilátoru je hluk tím vyšší, čím jsou větší otáčky ventilátoru. Tlaková ztráta prvků ve ventilátorovém konvektoru a jeho příslušenství, kterou musí tlak ventilátoru překonat, je ve vztahu k rychlosti proudění vzduchu tímto segmentem ve druhé mocnině. V praxi to znamená, že pokud se podaří na klíčových komponentech s velkou tlakovou ztrátou snížit rychlost proudění vzduchu o polovinu, sníží se tlaková ztráta na čtvrtinu a teoretický nutný příkon ventilátoru se sníží na 25 % původní potřeby energie. Sice hluk se v tomto poměru nesníží, protože snížení hluku bude mít logaritmickou závislost, ale přesto bude snížení hluku výrazné. Úkolem předloženého vynálezu je vytvořit zařízení pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech se sníženou hlučností, se zjednodušenou logistikou, to je snížením počtu dílů, jejich skladových zásob, zjednodušením expedice a servisu a zvýšenou sériovostí jeho výroby.

Podstata vynálezu

Vynález se týká zařízení pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech, zahrnující skříň, opatřenou vstupem pro sání cirkulujícího vzduchu a výfukem upraveného vzduchu, v níž je uspořádána jednotka deskového výměníku tepla s ventilátorem, kde tento ventilátor je uspořádán na výstupní straně výměníku tepla. Podstata vynálezu spočívá v tom, že skříň sestává ze dvou navzájem oddělených částí, uspořádaných vedle sebe, kde v činné části skříně s deskovým výměníkem tepla a ventilátorem, uspořádaným výškově nad deskovým výměníkem tepla, je ventilátor tvořen diagonálním ventilátorem, jehož šířka odpovídá šířce deskového výměníku tepla a který svým elektrickým motorem přesahuje do boční servisní části skříně zařízení, opatřené odnímatelným krytem. Čelní plocha činné části skříně, která je uspořádána jako vstup pro sání vzduchu, může být opatřena odnímatelnou mřížkou pro zakrytí pod ní uspořádaného filtru nečistot. Pod teplosměnnými deskami výměníku tepla je v případě, kdy zařízení je používáno pro chlazení vzduchu, kondenzátní vana, napojená na odvod kondenzátu.

Zařízení podle tohoto vynálezu je kompaktní a má standardizované vnější rozměry.

Smyslem je, aby bylo dosaženo modulovosti zařízení, které umožňuje sériovost jeho výroby, zjednodušení logistiky, to je snížení počtu dílů, jejich skladových zásob, zjednodušení expedice a servisu. Další výhodou je snížení hlučnosti zařízení.

Trubka výměníku tepla může být napojena na svém vstupu a na svém výstupu na čtyřtrubkový rozvod pracovního média tak, že všechny přívodní a odvodní trubky chladicího a topného pracovního média jsou jednotlivě opatřeny vzájemně spřaženými uzavíracími

ventily pro zabránění současného přívodu a odvodu topného a chladicího pracovního média do výměníku tepla, za kterými jsou v přívodních trubkách topného a chladicího pracovního média ve směru do výměníku tepla jednotlivě uspořádány regulační ventily, jejichž výstupy jsou propojeny do trubky na vstupu výměníku tepla, a současně výstupy uzavíracích ventilů ve směru do výměníku tepla jsou propojeny do trubky na výstupu výměníku tepla.

Regulační ventily pro regulaci průtoku topného a chladicího pracovního média jsou jednotlivě připojeny přes regulátor na prostorové čidlo teploty v klimatizovaném prostoru.

Paralelně k trubce na vstupu a trubce na výstupu výměníku tepla může být připojena nejméně jedna další jednotka výměníku tepla s ventilátorem. Z hlediska regulace je výhodné, že jediným prostorovým čidlem teploty je ovládáno více jednotek zařízení v jedné místnosti o větších rozměrech nebo větší tepelnou ztrátou resp. tepelnými zisky.

V boční servisní části skříně zařízení mohou být s výhodou uspořádány uzavírací ventily a regulační ventily a dále elektroinstalační prvky. To vše dělá přispívá ke zlepšení přístupu při údržbě a případných opravách zařízení a také zlepšuje kompaktnost zařízení.

Do vnitřního prostoru skříně na výstupním konci výměníku tepla, ještě před sáním ventilátoru, může být připojeno přírodní potrubí čerstvého venkovního vzduchu.

V jiném alternativním provedení tohoto vynálezu může být nad filtrem nečistot uvnitř skříně pod odnímatelným krytem uspořádána děrovaná trubka, napojená na zásobník vody nebo dezinfekčního roztoku. Při provozu zařízení dochází k odkapávání vody nebo dezinfekčního roztoku z otvorů děrované trubky na filtr 3 nečistot nebo mřížku a při proudění vzduchu je dosahováno minimální požadované vlhkosti ve vytápěném nebo klimatizovaném prostoru, případně také ke zneškodňování závadných biologických mikroorganismů.

Přehled obrázků na výkresech

Předložený vynález bude dále vysvětlen na konkrétním příkladu jednoho z jeho možných provedení, a to pomocí připojených výkresů a následného popisu příkladu konkrétního provedení. Na obr.1A je v bočním pohledu v částečném svislém řezu a na obr.1B v čelním pohledu v částečném řezu zobrazen příklad provedení klimatizační jednotky zařízení podle tohoto vynálezu. Na obr.2 je v bočním pohledu ve svislém řezu zobrazeno alternativní provedení zařízení podle obr.1, které je určeno pro zdravotnictví. Na obr.3 je další příklad zařízení, které je určeno pro vytápění obytné domy s možností využití nízkopotenciálního tepla. Napojení čtyřtrubkového rozvodu pracovního média na klimatizační jednotku typu předmětného zařízení je zobrazeno na obr.4.

Zařízení pro chlazení a vytápění na obr. 1A a 1B (dále jen klimatizační jednotka) je umístěno pod parapetem okna místnosti. Sestává z velikoplošného deskového lamelového výměníku 1 tepla pro průtok vzduchu o množství přibližně 400 m³ /hod a čelní průtokové ploše přibližně 0,2 m². Výměník 1 tepla má čelní plochu, která svou velikostí odpovídá danému průtoku a rychlosti vzduchu, protékajícího výměníkem. Může být v třířadém provedení (může být dvou až čtyřřadý) a zahrnuje tři řady měděných trubek o průměru 0,8 až 1,2 cm, na kterých jsou navlečeny od sebe odsazené obdélníkové lamely ze slitiny hliníku, které těsně přiléhají k povrchu měděných trubek. Jedna z těchto řad může být využita pro samostatné napojení na topný rozvod, zbývající řady mohou být napojeny na rozvod chladicí vody. Je společně s diagonálním ventilátorem 4 uspořádán v šikmé poloze ve skříni 14 klimatizační jednotky, opatřené čelním vstupem pro sání přiváděného cirkulujícího vzduchu a horním výfukem přes výfukovou mřížku 5 upraveného vzduchu. Diagonální ventilátor 4 je uspořádán na výstupní straně výměníku 1 tepla, nad ním. Pod teplosměnnou plochou výměníku 1 tepla je kondenzátní vana 2. Teplosměnná plocha výměníku 1 tepla je v případě, kdy je zařízení určeno chlazení vzduchu, na obou koncích těsně uzavřena skříni 14. Na čelní svislé straně zařízení je uspořádána odnímatelná mřížka 7, ke které zevnitř zařízení přiléhá filtr 3 nečistot. To umožňuje provádět údržbu zařízení a čištění teplosměnné plochy výměníku 1 z čelní strany.

Ventilátor 4 lze snadno demontovat a provádět jeho údržbu a čištění celého horního prostoru zařízení z výdechové strany. Výhodou diagonálního ventilátoru 4 je rovnoměrný výfuk vzduchu po celé horní ploše zařízení a zejména také snížení hlučnosti. Oběžné kolo ventilátoru 4 je poháněno asynchronním elektrickým motorem 6 s možností vícestupňové nebo plynulé regulace otáček. Tento celek (výměník 1 tepla, ventilátor 4) je umístěn v těsněné skříni 14, tak aby nedocházelo k proudění vzduchu (který saje ventilátor 4) mimo výměňkové plochy a k jeho výfuku mimo výfukovou mřížku 5. V alternativním provedení může být do vnitřního prostoru skříně 14 na výfukové straně výměníku 1 tepla před sáním ventilátoru 4 připojeno přívodní potrubí 10 venkovního vzduchu. Skříň 14 je opatřena na své zadní straně úchyty pro připevnění celého zařízení k vertikální stavební konstrukci (např. pod parapetem místnosti). Ventilátor 4 přesahuje z činné části 9 zařízení (ve které je uspořádán výměník 1 tepla a diagonální ventilátor 4) do boční servisní části 8 zařízení, ve které je umístěn jednak elektrický motor 6 ventilátoru 4, elektrické napojení zařízení, případně i jeho regulace, tak zvaná elektroskříň, a také ventily výměníku 1 tepla. Do prostoru boční servisní části 8 zařízení může být přístup například přes horní odnímatelný kryt. Prostor pod kondenzátní vanou 2 zařízení může být využit pro vedení topné a chladicí vody, případně pro odvod kondenzátu.

Klimatizační jednotka má standardizované vnější rozměry. Účelem je, aby bylo dosaženo modulovosti klimatizační jednotky, které umožňuje sériovost její výroby, zjednodušení logistiky, to je snížení počtu dílů, jejich skladových zásob, zjednodušení expedice a servisu.

Součástí klimatizační jednotky podle tohoto vynálezu řešení může být s výhodou, jak je výše uvedeno, část elektrického napojení jednotky, případně i její regulace, tak zvaná elektroskříň, a dále prostor pro umístění ventilů výměníku 1 tepla. Tyto části jsou umístěny v boční servisní části 8 zařízení. Trubka výměníku 1 tepla je napojena na vstup a výstup pracovního média, např. vody, nemrznoucí směsi apod. Napojení trubky výměníku 1 tepla na čtyřtrubkový rozvod pracovního média je zobrazeno na obr.4. Je provedeno tak, že přívodní a odvodní trubky chladicího a topného média (pracovního média) jsou jednotlivě opatřeny uzavíracími ventily 11, tak aby bylo zabráněno současnému přívodu a odvodu topného a chladicího média do výměníku 1 tepla. Mohou být vzájemně vázány elektricky se samostatnými ovládacími členy, případně mohou být mechanicky spřaženy. Ve funkčním režimu vytápění se nejprve otevře dvoupolohový uzavírací ventil 11 na okruhu topné vody, který je spřažen s uzavíracím ventilem 11 na okruhu chladicí vody a který se současně v tomto funkčním režimu vytápění uzavře. Analogicky je tomu v opačném sledu obou těchto uzavíracích ventilů 11 ve funkčním režimu chlazení.

Vlastní regulace topného a chladicího výkonu výměníku 1 tepla se provádí pomocí přímých resp. dvoucestných regulačních ventilů 12, opatřenými například termohlavnicemi nebo servopohony, které jsou napojeny přes regulátor na prostorové čidlo teploty v klimatizovaném prostoru. Regulační ventily 12 regulují průtok topného a chladicího média, který odpovídá požadované teplotě v klimatizovaném prostoru.

Jestliže chladicí médium má teplotní parametry 14°C / 18°C (vstup/výstup) a topná voda 35°C / 30°C (vstup/výstup), bude mít klimatizační jednotka při vnitřních parametrech klimatizovaného prostoru 22°C v zimě a $24,5^{\circ}\text{C}$ v létě chladicí resp. topný výkon přibližně 1,2 kW, což odpovídá např. v podmínkách běžného kancelářského prostoru velikosti 10 až 15 m^2 užité plochy. V případě, že tyto kanceláře budou mít větší plochu, je nutné do tohoto prostoru umístit více klimatizačních jednotek. Z hlediska regulace je pak výhodné, aby jedním prostorovým čidlem teploty bylo ovládáno více jednotek. Podle tohoto vynálezu může být jedním prostorovým čidlem teploty ovládána jedna řídící klimatizační jednotka, tak zvaný master, která je pak vybavena výše popisovanou ventilovou řadou (uzavíracími ventily 11 a přímými regulačními ventily 12) s tím, že za přímými regulačními ventily 12 ve směru ke klimatizační jednotce jsou na přívodu a odvodu z výměníku 1 tepla jednotlivě provedeny

odbočky již na dvoutrubkovém napojení, které pak směřují na další klimatizační jednotky (slave), paralelně napojené na jednotku typu master.

Na obr.2 je zobrazeno alternativní provedení zařízení podle obr.1, které je určeno zejména pro využití ve zdravotnictví, například v nemocnicích. Je umístěno pod parapetem okna místnosti. Jeho základní uspořádání odpovídá provedení podle obr.1, nad filtrem 3 nečistot je zde uspořádána děrovaná trubka 13, napojená na nad ní umístěný zásobník 15 vody nebo dezinfekčního roztoku uvnitř skříně 14 zařízení pod odnímatelným krytem 16. Při provozu zařízení dochází k odkapávání vody nebo dezinfekčního roztoku z otvorů děrované trubky 13 na filtr 3 nečistot nebo mřížku 7 a při proudění vzduchu je dosahováno minimální požadované vlhkosti ve vytápěném nebo klimatizovaném prostoru, případně také ke zneškodňování závadných biologických mikroorganismů.

Na obr.3 je další provedení zařízení podle tohoto vynálezu, které je v tomto případě určeno pro vytápění místností obytných domů s možností využití nízkopotenciálního tepla. Zařízení je tvořeno ventilátorovým konvektorem a je umístěno pod parapetem okna místnosti. Jeho základní uspořádání odpovídá zařízení podle obr.1, čelní stěna je zde ale tvořena pevnou deskou a vzduch je přisáván zespodu. Pokud by bylo toto zařízení použito i pro chlazení, je pod teplosměnnou plochou výměníku 1 tepla kondenzátní vana 2.

Průmyslová využitelnost

Předložený vynález je určen pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech.

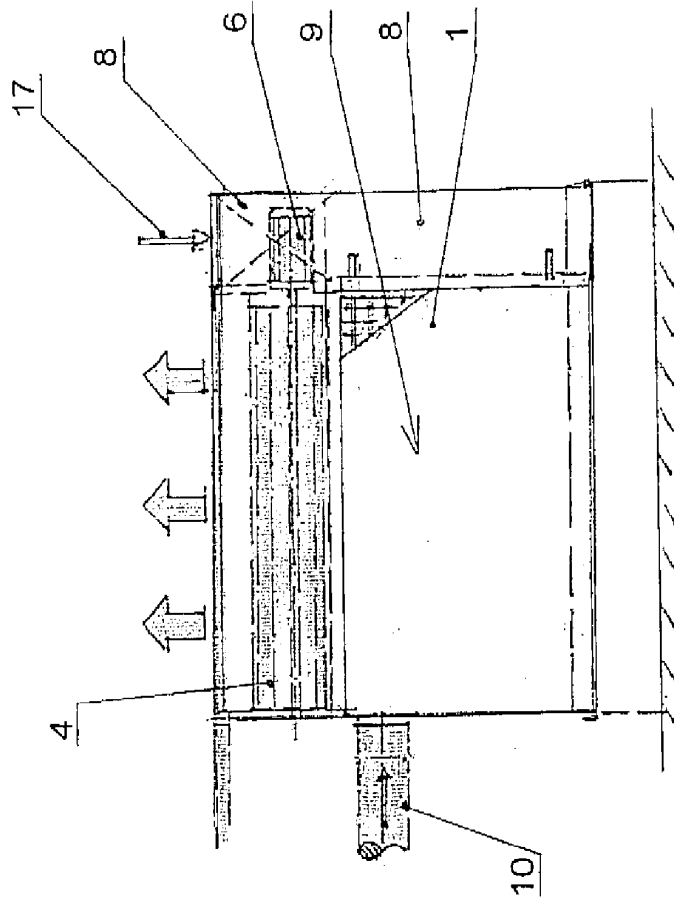
Jan Hrušel

PATENTOVÉ NÁROKY

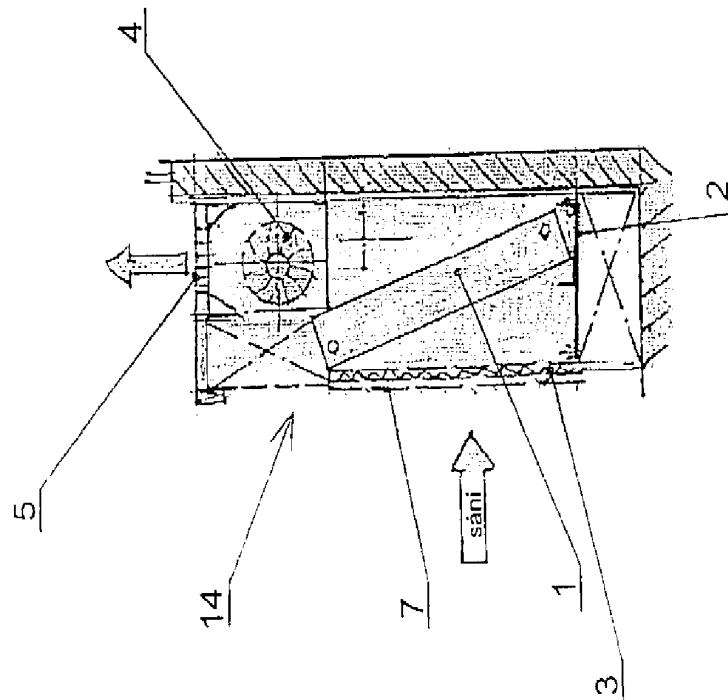
1. Zařízení pro chlazení a/nebo vytápění prostorů ve stavebních objektech, zahrnující skříň (14), opatřenou vstupem pro sání cirkulujícího vzduchu a výfukem upraveného vzduchu, v níž je uspořádána jednotka deskového výměníku (1) tepla s ventilátorem (4), kde tento ventilátor (4) je uspořádán na výstupní straně výměníku (1) tepla, vyznačující se tím, že skříň (14) sestává ze dvou navzájem oddělených částí, uspořádaných vedle sebe, kde v činné části (9) skříně (14) s deskovým výměníkem (1) tepla a ventilátorem (4), uspořádaným výškově nad deskovým výměníkem (1) tepla, je ventilátor (4) tvořen diagonálním ventilátorem, jehož šířka odpovídá šířce deskového výměníku (1) tepla a který svým elektrickým motorem (6) přesahuje do boční servisní části (8) skříně (14) zařízení, opatřené odnímatelným krytem (17).
2. Zařízení podle nároku 1, vyznačující se tím, že čelní plocha činné části (9) skříně (14), která je uspořádána jako vstup pro sání vzduchu, je opatřena odnímatelnou mřížkou (7) pro zakrytí pod ní uspořádaného filtru (3) nečistot.
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že pod teplosměnnými deskami výměníku (1) tepla je kondenzátní vana (2), napojená na odvod kondenzátu.
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, vyznačující se tím, že trubka výměníku (1) tepla je napojena na svém vstupu a na svém výstupu na čtyřtrubkový rozvod pracovního média tak, že všechny přívodní a odvodní trubky chladícího a topného pracovního média jsou jednotlivě opatřeny vzájemně spřaženými uzavíracími ventily (11) pro zabránění současného přívodu a odvodu topného a chladícího pracovního média do výměníku (1) tepla, za kterými jsou v přívodních trubkách topného a chladícího pracovního média ve směru do výměníku (1) tepla jednotlivě uspořádány regulační ventily (12), jejichž výstupy jsou propojeny do trubky na vstupu výměníku (1) tepla, a současně výstupy uzavíracích ventilů (11) ve směru do výměníku (1) tepla jsou propojeny do trubky na výstupu výměníku (1) tepla.
4. Zařízení podle nároku 3, vyznačující se tím, že regulační ventily (12) pro regulaci průtoku topného a chladícího pracovního média jsou jednotlivě připojeny přes regulátor na prostorové čidlo teploty v klimatizovaném prostoru.

5. Zařízení podle nároku 3 nebo 4, vyznačující se tím, že paralelně k trubce na vstupu a trubce na výstupu výměníku (1) tepla je připojena nejméně jedna další jednotka výměníku (1) tepla s ventilátorem (4).
6. Zařízení podle některého z nároků 4 až 5, vyznačující se tím, že v boční servisní části (8) skříně (14) zařízení jsou uspořádány uzavírací ventily (11) a regulační ventily (12) a dále elektroinstalační prvky.
7. Zařízení podle některého z nároků 1 až 6, vyznačující se tím, že do vnitřního prostoru skříně (14) na výstupním konci výměníku (1) tepla, ještě před sáním ventilátoru (4), je připojeno přívodní potrubí (10) venkovního vzduchu.
8. Zařízení podle některého z nároků 2 až 7, vyznačující se tím, že nad filtrem (3) nečistot je uvnitř skříně (14) pod odnímatelným krytem (16) uspořádána děrovaná trubka (13), napojená na zásobník (15) vody nebo dezinfekčního roztoku.

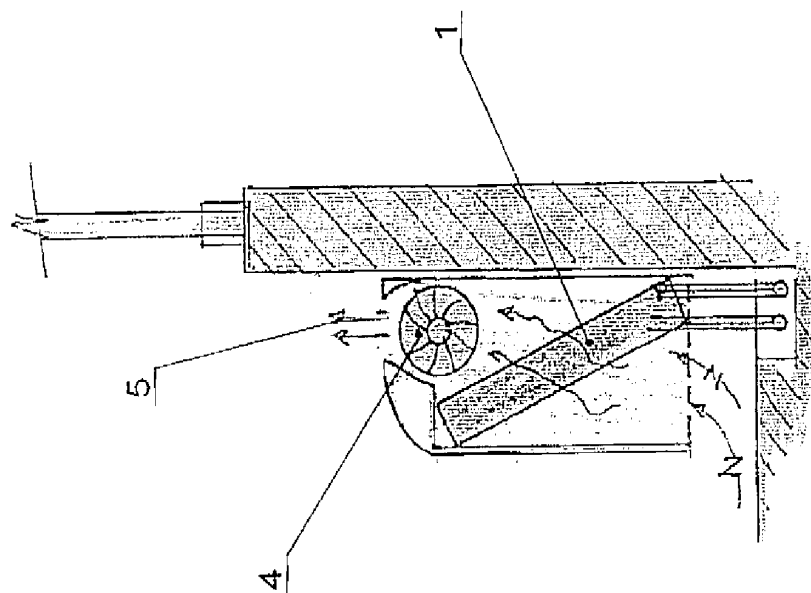
Alena Anušková



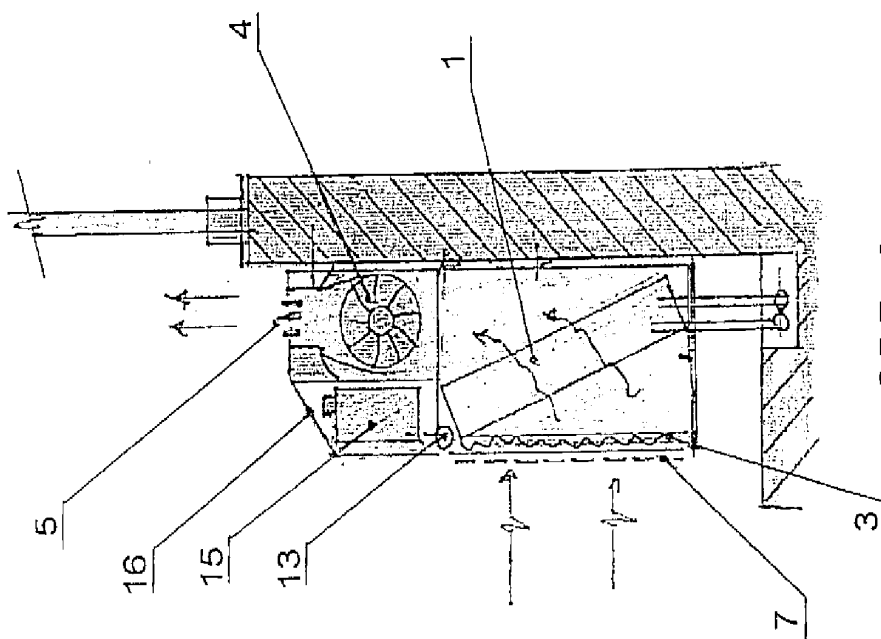
OBR. 1B



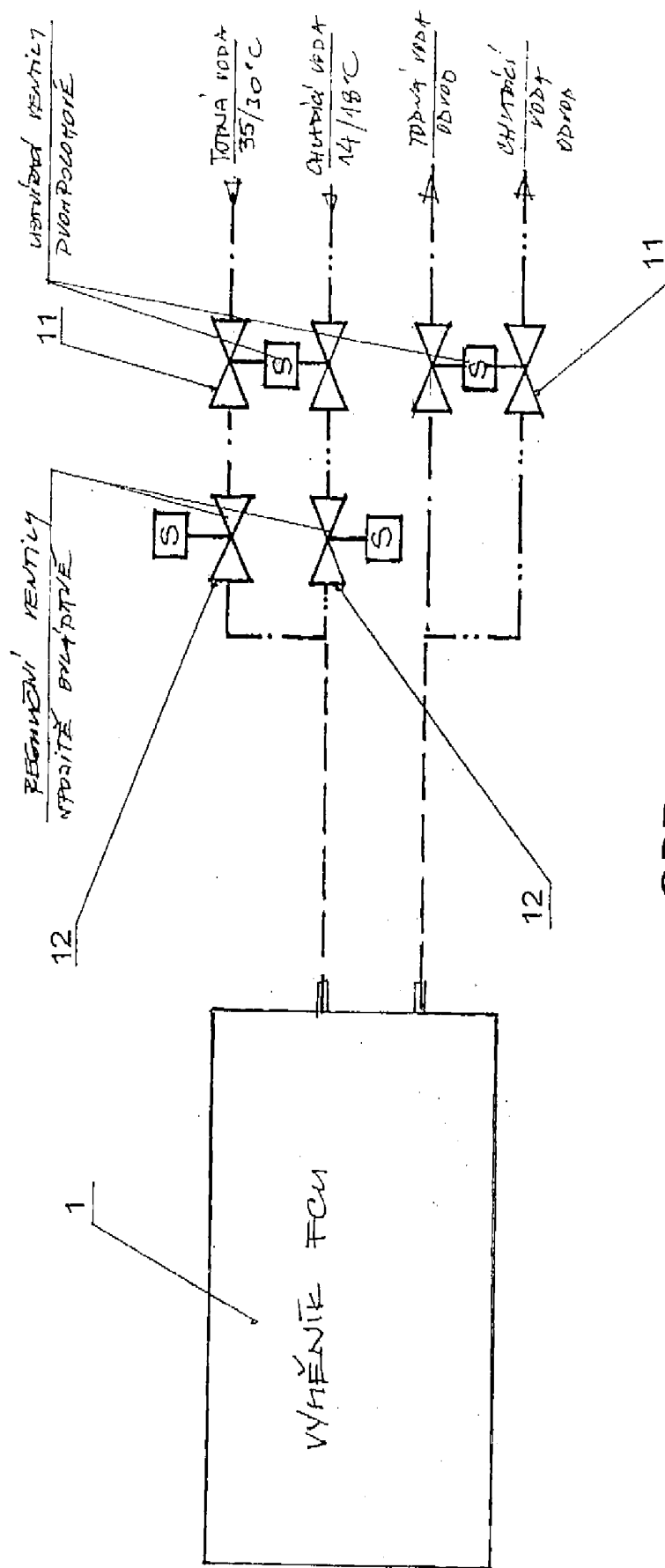
OBR. 1A



OBR. 3



OBR. 2



OBR. 4