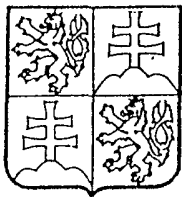


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 410

(21) PV 6131-88.J
(22) Přihlášeno 14 09 88

(11)

(13) B1

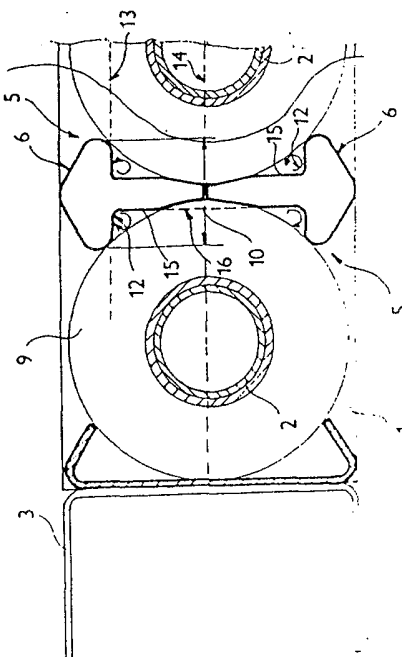
(51) Int. Cl.⁴
F 28 F 1/24

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 22 01 91

(75) Autor vynálezu ŠVORC VÁCLAV, DOMOUENICE

(54) Žebrovicový ohříváč vzduchu

(57) Žebrovicový ohříváč vzduchu sestává z nejméně jedné řady trubek opatřených na vnějším povrchu příčným žebrováním. Zde jsou mezi žebry sousedících trubek klínovité mezery, v nichž jsou k vnějšímu povrchu žebor ustavena podélně s trubkami usměrňovací tělesa proudů ohřívajícího vzduchu. Tím jsou upraveny průtočné průřezy ohřívajícího vzduchu na přední nebo/a zadní straně žebor. Přitom každé usměrňovací těleso je alespoň v místě maximální šířky dotyku svého profilu se sousedícími řadami žebor opatřeno oboustranně příčným zúžením ve směru souběžné roviny s rovinou řady trubek do přímého tvaru ve směru příčné roviny na rovinu. Přímý tvar je ukončen až u vnějších povrchů sousedících žebor. Oboustranné příčné zúžení usměrňovacích těles má vliv na snížení hydraulických odporů při proudění vzduchu ohříváčem při dobrém přestupu tepla.



obr. 1

Vynález se týká žebrovicevého ohříváče vzduchu, který se skládá z nejméně jedné řady trubek, opatřených na vnějším povrchu příčným žebrováním. Mezi žebry sousedících trubek jsou klínovité mezery, v nichž jsou ustavena podélně s trubkami tělesa pro usměrňování proudu ohřívávaného vzduchu. Tím jsou upraveny průtočné průřezy ohřívávaného vzduchu na přední i zadní straně žebor za účelem zvýšení součinitele přestupu tepla.

Jedno z nejvýhodnějších provedení dosud známých žebrovicevých ohříváčů má usměrňovací tělesa provedena jako nosná křídla. Tato usměrňovací tělesa vykazují plochy, jimiž lze řídit ohřívávaný vzduch mezi žebry směrem k trubkám.

Z hlediska výrobní techniky je příznivé, jsou-li usměrňovací tělesa vytvořena z profilů, zvláště z umělé hmoty, probíhajících v podélném směru žebrování trubek. Taková usměrňovací tělesa lze vyrobit levně protlačováním.

Obvykle jsou usměrňovací tělesa uspořádána v rovinách, posunutých k rovinám hlavního proudění žebrování trubek. Tím se směruje nabíhající vzduch k trubkám. To platí zvláště tehdy, vykazují-li proudová vodící tělesa zúžení, jež se vždy vtěsňují mezi zúžení, jež se vždy vtěsňují mezi zúžení dvou sousedních žebrování trubek.

Usměrňovací tělesa mohou být umístěna také na výstupní straně ohřívávaného vzduchu, kde vytvářejí difuzory, nebo mezi jednotlivými řadami žebrování trubek.

Konkrétní profil usměrňovacích těles vykazuje plynulé rozšíření do místa maximálního potřebného zúžení vstupního nebo výstupního průřezu ohřívávaného vzduchu a zpětné plynulé zúžení.

V takto uspořádaných žebrovicevých ohříváčích prochází vzduch s výhodou mezi žebrováními trubkami rovnoměrnou rychlostí a zvýšení vstupního odporu vzduchu se částečně eliminuje délkou profilu usměrňovacích těles na vstupu nebo/a výstupu vzduchu s malým úhlem náběhu vzduchu. Tím, že se usměrňovací tělesa přimykají k vnějšímu průměru žebor, vznikají zde tlakové ztráty třením vzduchu o povrch usměrňovacích těles, což je možno sledovat jako hlavní nedostatek uvedených známých provedení žebrovicevých ohříváčů.

Tento nedostatek odstraňuje žebrovicevý ohříváč vzduchu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že každé usměrňovací těleso je alespoň v místě maximální šířky dotyku svého profilu se sousedícími řadami žebor opatřeno oboustranně příčným zúžením - ve směru souběžné roviny s rovinou řady trubek - do přímého tvaru ve směru příčné roviny na uvedenou rovinu řady trubek. Vytvořený přímý tvar je ukončen až u vnějších povrchů sousedících žebor.

Je výhodné, aby usměrňovací tělesa byla vytvořena jako duté lišty se šterbinami a dutinami, do kterých je zasunuta spojka, spojující dvojici dutých lišt před a za řadou sousedících žebor.

Spojka je provedena ve dvou alternativách. V prvním případě je spojka na okrajích opatřena řadami otvorů, které jsou vytvořeny v místě dutin dutých lišt. Otvory a část dutin a šterbin dutých těles jsou vyplněny spojovacím tmelem.

V druhém případě je spojka na okrajích opatřena uchytými ohyby z pružného materiálu, směřovanými ke střední části spojky a vytvořenými v místě dutin s ukončením oproti šterbinám.

Hlavní výhodou žebrovicevého ohříváče vzduchu podle vynálezu je snížení hydraulických odporů průtoku vzduchu tímto ohříváčem. Usměrňovací tělesa vhodně navádějí vzduch mezi žebra a směrem k teplosměnné ploše trubek a přitom se snižují tlakové ztráty třením vzduchu o naváděcí plochy usměrňovacích těles. Docílí se toho příčným zúžením usměrňovacího tělesa v místě jeho dotyku se sousedícími řadami žebor a vytvořením alespoň jednoho stupňovitěho vybrání v usměrňovacím tělese. Zde vznikají vzduchové víry, které příznivě působí na rychlostní profil, a tím i zpětně na přestup tepla. Vzduchové víry vytvářejí tzv. mokřý kolektor, který má vliv na snížení hydraulických odporů při proudění vzduchu ohříváčem.

Provedení žebrovicevého ohříváče vzduchu podle vynálezu je znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je příčný řez žebrovicevým ohříváčem, rovněž jako na obr. 2 a 3, kde jsou navíc znázorněny alternativy konkrétního provedení usměrňovacích těles. Na obr. 4 a 5 jsou znázorněny spojky usměrňovacích těles s otvory a na obr. 6, 7, 8 a 9 jsou spojky s úchytnými ohyby.

Žebrovicevý ohříváč vzduchu podle obr. 1 se skládá z řady trubek 2, které jsou opatřeny na vnějším povrchu v příčném směru žebry 9. Vnitřní povrch trubek 2 je ve styku s teplotonosným médiem dodávaným z trubkovnice 1, s kterou jsou trubky 2 pevně a neprodyšně spojeny. U okrajových trubek 2 jsou žebra 9 opřena o bočnice 3. Žebra 9 jsou mezikruhového tvaru, čímž jsou mezi sousedícími trubkami 2 vytvořeny klínovité mezery 5. V klínovitých mezerách 5 jsou k vnějšímu povrchu žebor 9 ustavena podélně s trubkami 2 usměrňovací tělesa 6 proudů ohříváného vzduchu, proudícího okolo trubek 2 a žebor 9. Usměrňovací tělesa 6 jsou ustavena na přední i zadní straně žebor 9 ve směru proudění ohříváného vzduchu a ve směru k trubkám 2 se nejprve rozšiřují a v místě maximální šířky 10 profilu se dotýkají povrchu žebor 9. Zde jsou usměrňovací tělesa 6 opatřena oboustranně příčnými zúženími 12 ve směru souběžné roviny 13 s rovinou 14 řady trubek 2 do přímého tvaru 15 ve směru příčné roviny 16 na rovinu 14. Přímý tvar 15 usměrňovacích těles 6 je ukončen až u vnějších povrchů sousedících žebor 9, odkud profil usměrňovacích těles 6 sleduje vnější povrchy sousedících žebor 9 až k rovině 14.

Usměrňovací tělesa 6 navádějí ohříváý vzduch směrem k trubkám 2 a důsledně mezi žebra 9, tím se zlepšuje přestup tepla od teplotonosného média k ohřívánému vzduchu. Zvyšují se však také hydraulické odpory na straně vzduchu, neboť se zúžují vstupní a výstupní průřezy ohříváče a vzduch je nucen proudit pouze v prostoru mezi žebry 9. Přitom však v oboustranných zúženích 14 vznikají vzduchové víry podle naznačení šipek, které nejsou odplavovány a kde nastává minimální kontrakce proudů a jeho odtržení. Tím se sníží hydraulický odpor žebrovicevého ohříváče vzduchu při zvýšení přestupu tepla.

Jedna varianta provedení usměrňovacích těles 6 je znázorněna na obr. 2, kde jsou k žeborům 9 trubek 2 ustaveny do klínovitých mezer 5 na vstupu i výstupu vzduchu duté lišty 11, které mají profily ve tvaru šipek, jež směřují ven z ohříváče, tzn. od roviny 14. Zde jsou mezi žebry 9 a vnějším povrchem dutých lišt 11 vytvořena příčná zúžení 12, na která kolmo vavazují přímé tvary 15. V oblasti přímých tvarů 15 jsou vytvořeny šterbiny 17, do kterých jsou zasunuty spojky 7, jež jsou vedeny mezi sousedícími žebry 9. Spojky 7 zasahují až do dutin 28 v oblasti rozšíření dutých lišt 11 a zde jsou opatřeny otvory 24. Oblasti šterbin 17, otvorů 24 a částí dutin 28 jsou vyplněny spojovacím tmelem 8, a tím jsou v sestaveném stavu fixovány duté lišty 11 ve správné poloze k žeborům 9, při snadné montáži jednotlivých dílců usměrňovacích těles 6.

Montážně jednodušší je provedení usměrňovacích těles 6 podle obr. 3. Mezi žebry 9 řady trubek 2 jsou v klínovitých mezerách 5 pomocí spojek 7 upevněny duté lišty 11. Duté lišty 11 jsou opatřeny šterbinami 17, na jejichž začátku jsou vytvořeny lemy 22. Spojky 7 procházejí mezi sousedícími žebry 9 a jsou zasunuty do šterbin 17. V místě dutin 28 dutých lišt 11 jsou spojky 7 opatřeny úchytnými ohyby 23 z pružného materiálu, které jsou směřovány k rovině 14 řady trubek 2 a ukončeny u vývodů šterbin 17 do dutin 28. Zde jsou úchytné ohyby 23 opřeny o vnitřní povrch dutých lišt 11. Podélně okraje spojek 7 jsou přitom opřeny o vnitřní povrch dutých lišt 11 ve střední části jejich šípovitého tvaru. Montáž dutých lišt 11 do žebrovicevého ohříváče se provede tak, že se mezi sousedící žebra 9 nejprve vloží spojka 7, na kterou se oboustranně nasunou duté lišty 11 až do krajních poloh, kdy úchytné ohyby vypruží do dutin 28.

Spojka 7 na obr. 4 je v provedení pro aplikaci spojovacího tmelu 8. Otvory 24 jsou vytvořeny v řadách na okrajích spojek 7 nebo je možno okraj spojek 7 spojit s otvory 24 pomocí vybrání 25 ve tvaru písmene V, jak je znázorněno na obr. 4 u spodní

řady otvorů 24. Vybrání 25 umožňují snazší zasunutí spojky 7 do štěrbin 17 vyplněných spojovacím tmelem 8 podle obr. 2.

Podle obr. 5 je možno spojku 7 opatřit z důvodů odlehčení řadami otvorů 24 po celém jejím povrchu, v tomto případě otvorů hranatých.

Na obr. 6 je provedení spojky 7 s kratšími úchytnými ohyby 27 a delšími úchytnými ohyby 26 pro možnost vymezení nepřesností výroby žeber 9, dutých lišt 11 a dalších dílů podle obr. 3.

Bokorys spojky 7 podle obr. 6 je znázorněn na obr. 7. Úchytné ohyby 26, 27 jsou ze stejného materiálu jako spojka 7, přičemž jsou úchytné ohyby 26, 27 na dvou stranách svého trojúhelníkového tvaru od základního materiálu odstřiženy a potom je provedeno boční vyhnutí podle obr. 7.

Na obr. 8 je spojka 7 opatřena žabrovými úchytnými ohyby 29 s detailním znázorněním podle obr. 9. Zde je zřejmé, že je zde provedena řada žáber 30, tzn. řada obdélníkových pásek odstřižených na dvou delších a jedné kratší straně ze základního materiálu spojky 7. Na žábřích 30 je provedeno boční vyhnutí plynule v šikmém směru na podélnou osu spojky 7. Tím se vymezi uvedené nepřesnosti výroby dílů ohřívače ve vyšší kvalitě než u spojky podle obr. 6.

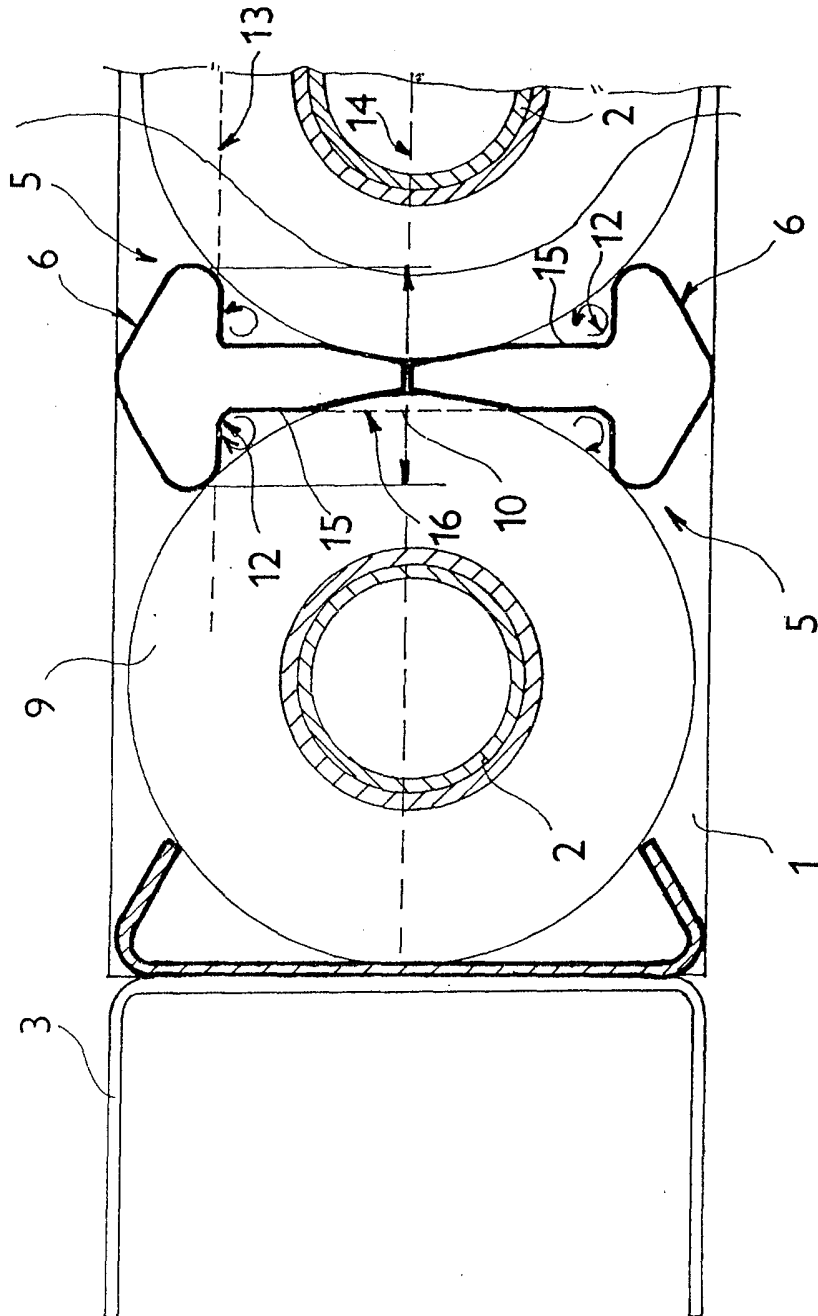
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Žebrovicový ohřívač vzduchu, složený z nejméně jedné řady trubek, opatřených na vnějším povrchu příčným žebrováním, kde jsou mezi žebry sousedících trubek klínovité mezery, v nichž jsou k vnějšmu povrchu žeber ustavena podélně s trubkami usměrňovací tělesa proudu ohřívajícího vzduchu, kterými jsou upraveny průtočné průřezy ohřívajícího vzduchu na přední nebo/a zadní straně žeber, vyznačující se tím, že každé usměrňovací těleso (6) je alespoň v místě maximální šířky (10) dotyku svého profilu se sousedícími řadami žeber (9) opatřeno oboustranně příčným zúžením (12) ve směru souběžné roviny (13) s rovinou (14) řady trubek (2) do přímého tvaru (15) ve směru příčné roviny (16) na rovinu (14) řady trubek (2), přičemž přímý tvar (15) je ukončen až u vnějších povrchů sousedících žeber (9).

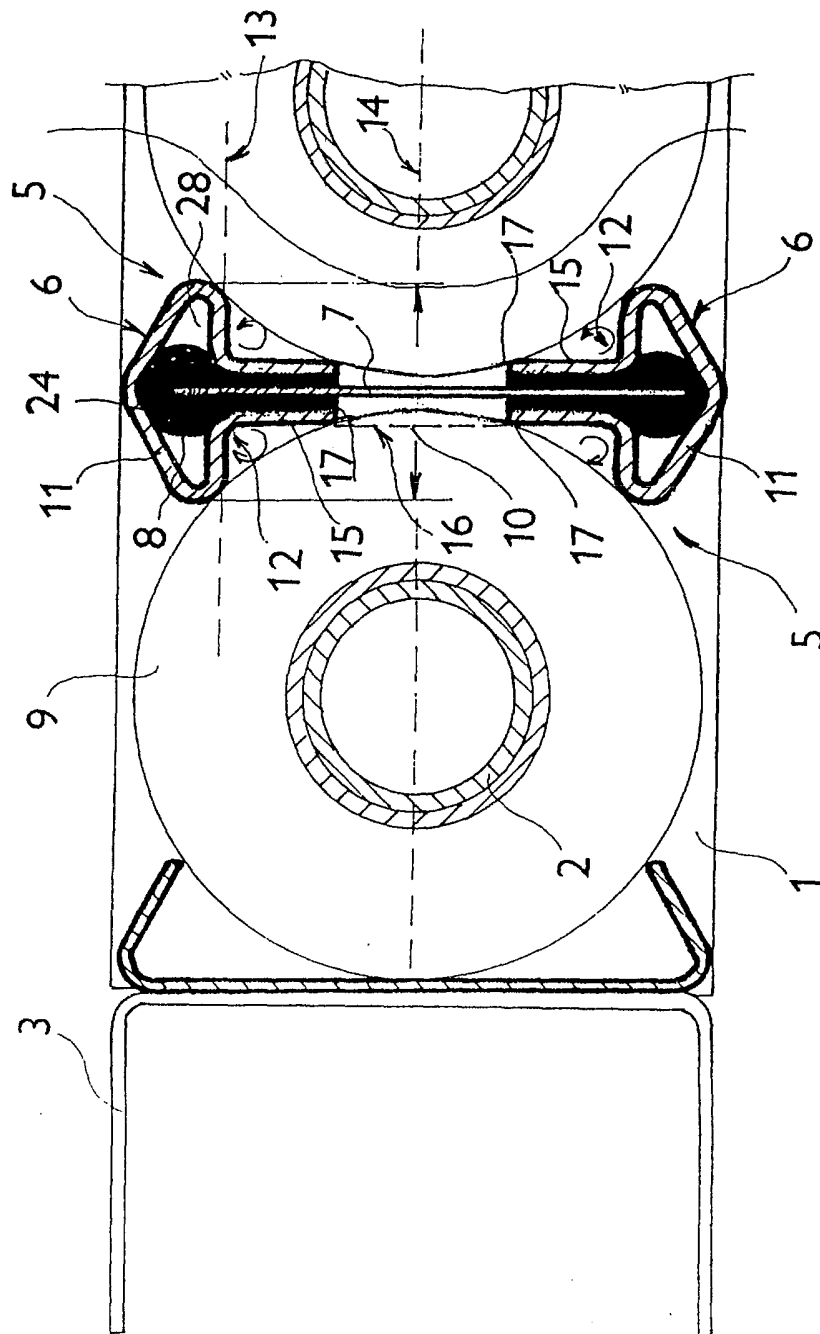
2. Žebrovicový ohřívač vzduchu podle bodu 1, vyznačující se tím, že usměrňovací tělesa (6) jsou vytvořena jako duté lišty (11) se štěrbinami (17) a dutinami (28), přičemž dvojice dutých lišt (11), příslušející klínovité mezeře (5) sousedících řad žeber (9), je spojena spojkou (7), která je vedena mezi sousedícími žebry (9) do štěrbin (17) a dutin (28) dvojice dutých lišt (11).

3. Žebrovicový ohřívač vzduchu podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že spojka (7) je na okrajích opatřena řadou otvorů (24), které jsou vytvořeny v místě dutin (28), přičemž jsou otvory (24) a část dutin (28) vyplněny spojovacím tmelem (8).

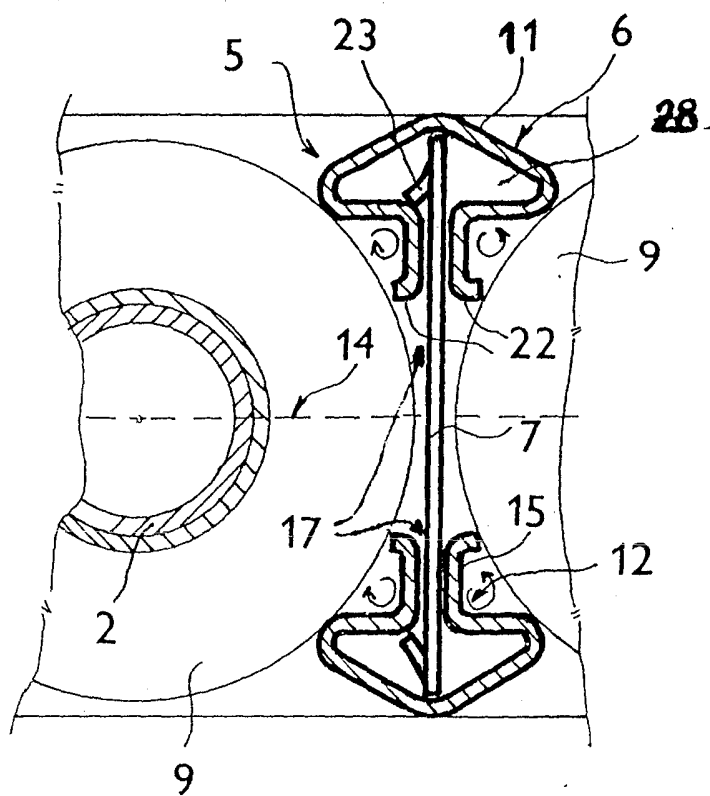
4. Žebrovicový ohřívač vzduchu podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že spojka (7) je na okrajích opatřena úchytnými ohyby (23) z pružného materiálu, které jsou směřovány ke střední části spojky (7) a vytvořeny v místě dutin (28) s ukončením oproti štěrbinám (17).



obr. 1



obr. 2



obr. 3

