



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261 928

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 31 03 87
(21) PV 2239-87.C

(51) Int. Cl.^A
F 02 M 31/06,
F 02 B 29/00

(40) Zveřejněno 15 07 88
(45) Vydáno 2.1.1990

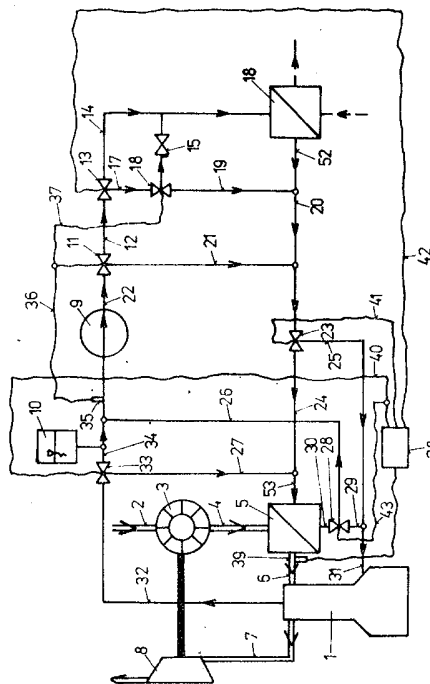
(75)
Autor vynálezu

MACEK JAN doc. ing. CSc., PRAHA

(54)

Zařízení k regulaci teploty plnicího vzduchu pístového
přepínaného motoru

Podstatou zařízení k regulaci teploty vzduchu pístového motoru, u něhož je trvale propojen okruh chlazení plnicího vzduchu s okruhem chladicího pláště motoru, spočívá v tom, že pomocí uzavíracích orgánů spojených s mechanickým regulátorem a elektrickým regulátorem, napojeným na čidlo tlaku, je při nízkém výkonu motoru spojen výstup primárního chladiče se vstupem chladicího pláště motoru a výstup chladicího pláště motoru je spojen se vstupem chladiče plnicího vzduchu a při vysokém zatížení motoru je výstup primárního chladiče spojen se vstupem chladiče plnicího vzduchu a výstup chladiče plnicího vzduchu je spojen se vstupem chladicího pláště motoru, přičemž uzavírací orgány jsou tvořeny prvním trojcestným kohoutem, druhým trojcestným kohoutem, třetím trojcestným kohoutem a čtvrtým trojcestným kohoutem a čidlem tlaku je uspořádáno mezi výtlakem kompresoru a plnicími ventily motoru. Zařízení lze využít ke snížení vlivu studené koroze a zlepšení spalování těžkých paliv při nízkém zatížení, s cílem snížení provozních nákladů přepínaných naftových motorů.



261 928

Vynález se týká zařízení k regulaci teploty plnicího vzduchu pístového přeplňovaného motoru při jeho nízkém nebo vysokém zatížení.

Je známo, že použití méněhodnotných paliv v přeplňovaných naftových motorech způsobuje problémy při nízkém výkonu motoru vzhledem k nízkému cetanovému číslu paliva a vysokému obsahu pomalu hořících složek, např. asfalténů. Důsledkem je nadměrný gradient tlaku při spalování a vznik úsad ve spalovacím prostoru při delším provozu se sníženým výkonem. Jednou z možných cest zmenšení těchto problémů je zvýšení teplot plnicího vzduchu v nízkých výkonových režimech pomocí chladiče plnicího vzduchu, do něhož je v tomto případě zavedena horká voda vystupující z chladičího pláště motoru. Kromě změny zapojení chladičího okruhu je v tomto případě potřeba zajistit vhodnou regulaci teploty vzduchu i vody v závislosti na provozních podmínkách.

Známá jsou zařízení, kde se používá čidel zatížení, otáček nebo teplot, působících přímo - mechanicky - na regulační orgány průtoku vody např. na termostatické ventily. Tyto systémy využívají elektrického přenosu vyhodnocení signálu čísla elektronickým systémem a elektricko-mechanických ovladačů regulačních orgánů. U těchto systému lze programově měnit nastavení termostatických regulátorů teploty obvykle v případě složitějších řídicích systémů celého soustrojí. Přitom se teplota plnicího vzduchu i chladičí vody snižuje s rostoucím výkonem motoru.

Nevýhodou uvedených zařízení je nesnadná přizpůsobivost ke změnám požadavků na regulaci teploty - nutnost změny náplně termostatických čidel. Čidla otáček a zatížení jsou složitá.

Elektronické systémy jsou komplikované, zejména elektromechanické převodníky. Použití těchto zařízení je výhodné u zmíněných řídicích systémů celého soustrojí, které však nejsou universální pro různá použití motorů.

Další známá provedení, zabývající se problematikou regulace teploty plnicího vzduchu, uvádí například CS-PS 209 417 a CS-PS 209 470 jako analogie francouzských patentů firmy S.E.M.T. Z hlediska konkrétního konstrukčního provedení popisovaných zařízení jsou odlišná zejména v získávání ohřevu plnicího vzduchu pomocí sběrného výfukového potrubí, pomocných hořáků apod. Ani v jednom případě nelze těchto zařízení použít pro motory s vysokým kompresním poměrem.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení k regulaci teploty plnicího vzduchu pístového přeplňovaného motoru, u něhož je trvale propojen okruh chlazení plnicího vzduchu s okruhem chladičího pláště motoru, jehož podstata spočívá v tom, že pomocí uzavíracích orgánů, spojených s mechanickým regulátorem a elektrickým regulátorem napojeným na čidlo tlaku, je při nízkém zatížení motoru spojen výstup primárního chladiče se vstupem chladičího pláště motoru a výstup chladičího pláště motoru je spojen se vstupem chladiče plnicího vzduchu a při vysokém zatížení motoru je výstup primárního chladiče spojen se vstupem chladiče plnicího vzduchu a výstup chladiče plnicího vzduchu je spojen se vstupem chladičího pláště motoru, přičemž uzavírací orgány jsou tvořeny prvním trojcestným kohoutem, druhým trojcestným kohoutem, třetím trojcestným kohoutem a čtvrtým trojcestným kohoutem a čidlo tlaku je uspořádáno mezi výtlakem kompresoru a plnicími ventily motoru.

Výhodou tohoto zařízení podle vynálezu je jednoduchá konstrukce, kterou lze instalovat prakticky na všechny druhy přeplňovaných motorů, a to i na motory s vysokým kompresním poměrem, v čemž lze spatřit zásadní odlišnost od stávajících zařízení. Samočinná regulace teploty přeplňovaného vzduchu vhodně nastavená na optimální hodnoty teplot a tlaků přináší zvýšenou účinnost motoru.

Příklad konkrétního provedení je zobrazen na připojených výkresech kde obr.1 schematicky znázorňuje chladicí systém motoru s jedním okruhem společným pro chlazení plnicího vzduchu a dalších (nezakreslených) uzlů, jako je chlazení oleje, dílů pracovního prostoru válce, případně turbíny turbodmychadla, upravený podle vynálezu. Obr.2 až obr.9 zobrazuje zjednodušeně různá nastavení uzavíracích orgánů - v našem případě trojcestných kohoutů - při různých výkonových zatíženích motoru a na obr.10 je schematicky v řezu zobrazen mechanický regulátor pro ovládání trojcestných kohoutů v závislosti na tlaku plnicího vzduchu.

Z obr.1 je patrné schéma vzájemných propojení hlavních částí zařízení, tj. chladicího pláště motoru 1, chladiče 5 plnicího vzduchu, primárního chladiče 18, kompresoru 3, turbíny 8 turbodmychadla a uzavíracích orgánů, prvního termostatického ventilu 11 a druhého termostatického ventilu 16, elektrického regulátoru 38 a vodního čerpadla 9. Vzájemné propojení těchto dílů je tvořeno potrubím, kde je šipkami vyznačen směr proudění chladicí vody. Uzavírací orgány jsou tvořeny prvním trojcestným kohoutem 13, druhým trojcestným kohoutem 23, třetím trojcestným kohoutem 28 a čtvrtým trojcestným kohoutem 33, které jsou ovládány mechanickým regulátorem 45 (obr. 10).

Chladicí voda prochází výstupem 30 chladiče 5 plnicího vzduchu, výstupem 29 třetího trojcestného kohoutu 28 a vstupem 31 chladicího pláště motoru 1, dále výstupem 32 chladicího pláště motoru 1 a druhým výstupem 34 čtvrtého trojcestného kohoutu 33 (se zapojenou expanzní a odplyňovací nádrží 10) do sání vodního čerpadla 9, kde je zařazeno čidlo 35 teploty. Přes první termostatický ventil 11 postupuje chladicí voda výstupem 22 vodního čerpadla 9, výstupem 12 prvního termostatického ventilu 11 a výstupem 14 prvního trojcestného kohoutu 13 do primárního chladiče 18, kde je ochlazována médiem z okolí (vodou nebo vzduchem). Vstupem 20 druhého trojcestného kohoutu 23 a výstupem 24 druhého trojcestného kohoutu 23 se okruh uzavírá. Při příliš nízké teplotě vody na výstupu 32 chladicího pláště motoru 1 otevře první termostatický ventil 11, spojený s čidlem 35 teploty

elektrickým vedením 36, obtokové potrubí 21 primárního chladiče 18 a tím jej částečně nebo úplně vyřadí z činnosti. Plnicí vzduch je nasáván nasávacím potrubím 2 kompresoru 3, po stlačení dodáván výstupem 4 kompresoru 3 do chladiče 5 plnicího vzduchu, z něhož postupuje výtlakem 6 kompresoru 3 za chladičem 5 plnicího vzduchu do válců motoru 1. Výfukové plyny odcházejí potrubím 7 výfukových plynů do turbíny 8 turbodmychadla.

Při nízkém výkonu motoru 1, kdy je teplota stěn spalovacího prostoru i plnicího vzduchu příliš nízká, lze pořadí chlazení v soustavě - chladič 5 plnicího vzduchu - motor 1 - obrátit prostřednictvím uzavíracích orgánů (trojcestných kohoutů) naznačených na obr.1, nebo jim funkčně obdobných skupin ventilů.

Voda z chladicího pláště motoru 1 je zaváděna prvním výstupem 27 čtvrtého trojcestného kohoutu 33 (poloha pro vysoký výkon motoru 1 - obr.2, pro nízký výkon - obr.3) a výstupem 24 druhého trojcestného kohoutu 23 do chladiče 5 plnicího vzduchu, odkud odtéká přes třetí trojcestný kohout 28 (poloha pro vysoký výkon - obr.4, pro nízký výkon - obr.5) sacím potrubím 26 do vodního čerpadla 9. První termostatický ventil 11 v důsledku zvýšení teploty chladicí vody uzavírá obtokové potrubí 21 a voda se z vodního čerpadla 9 dostává na první trojcestný kohout 13, který umožňuje použití druhého termostatického ventilu 16, seřízeného na zvýšenou teplotu pro regulaci teploty vody při nízkém výkonu motoru (poloha prvního trojcestného kohoutu 13 a pro vysoký výkon - obr.6, pro nízký výkon - obr.7). Podle obr.7 se tedy voda dostává vstupem 17 druhého termostatického ventilu 16 do druhého termostatického ventilu 16 a z něho buď do primárního chladiče 18 přes zpětnou klapku 15, nebo se při nedostatečné teplotě vody dostává přímo do vstupu 20 druhého trojcestného kohoutu 23. Zpětná klapka 15 zabraňuje zpětnému toku vody do výstupu 19 druhého termostatického ventilu 16 při vysokém výkonu motoru 1. Vstupem 20 druhého trojcestného kohoutu 23 se voda dostává na druhý trojcestný kohout 23 (poloha pro vysoký výkon - obr.8, pro nízký výkon - obr.9), který v tomto případě spojuje dle obr. 9 vstup 20 druhého trojcestného kohoutu 23 a přívodní potrubí 25 chladicího pláště se vstupem 31 chladicího pláště motoru 1.

Přepínání trojcestných kohoutů nebo jim funkčně rovných trojic ventilů na příslušných trojicích potrubí lze ovládat spojitě nebo diskrétně podle tlaku plnicího vzduchu snímaného snímacím čidlem 39 tlaku ve výstupu 4 kompresoru 3 nebo ve výtlaku 6 kompresoru 3 za chladičem 5 plnicího vzduchu, nebo přímo v chladiči 5 plnicího vzduchu. Signál vyhodnocuje elektrický regulátor 38, který předává řídicí impulsy elektrickými vedeními 40, 41, 42, 43 jednotlivým trojcestným kohoutům 13, 23, 28, 33, nebo skupinám ventilů.

Příklad mechanického regulátoru se spojitou regulací v určitém rozmezí uvádí obr.10.

Píst 46 mechanického regulátoru 45, zatížený předepjatou pružinou 47, je při vysokém výkonu v horní poloze vlivem vysokého tlaku plnicího vzduchu, přiváděného vstupní částí 44 mechanického regulátoru 45 z výstupu 4 kompresoru 3, nebo z výtlaku 6 kompresoru 3 za chladičem 5 plnicího vzduchu a nebo přímo z chladiče 5 plnicího vzduchu. Trojcestné kohouty - jako příklad je uveden druhý trojcestný kohout 23 - jsou pomocí tyče 49, spojnice 50 a páky 51 v poloze pro vysoký výkon motoru 1. Píst 46 mechanického regulátoru 45 se opírá o stavitelný doraz 48. Klesá-li výkon motoru 1 a plnicí tlak, převyší síla pružiny 47 sílu od tlaku plnicího vzduchu a píst 46 se pohybuje k opačné krajní poloze, přičemž přepíná druhý trojcestný kohout 23 do polohy pro nízký výkon - viz obr.9. Stejným způsobem jsou ovládány i ostatní trojcestné kohouty 13, 28 a 33. Vhodným tvarem průtočných průřezů trojcestných kohoutů nebo obdobných orgánů a dimenzováním pružiny 47 lze dosáhnout v určitém rozmezí plnicích tlaků spojitěho přechodu od jednoho typu proudění v chladičím systému k druhému. Při zatěžování motoru 1 probíhá popsany děj obdobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

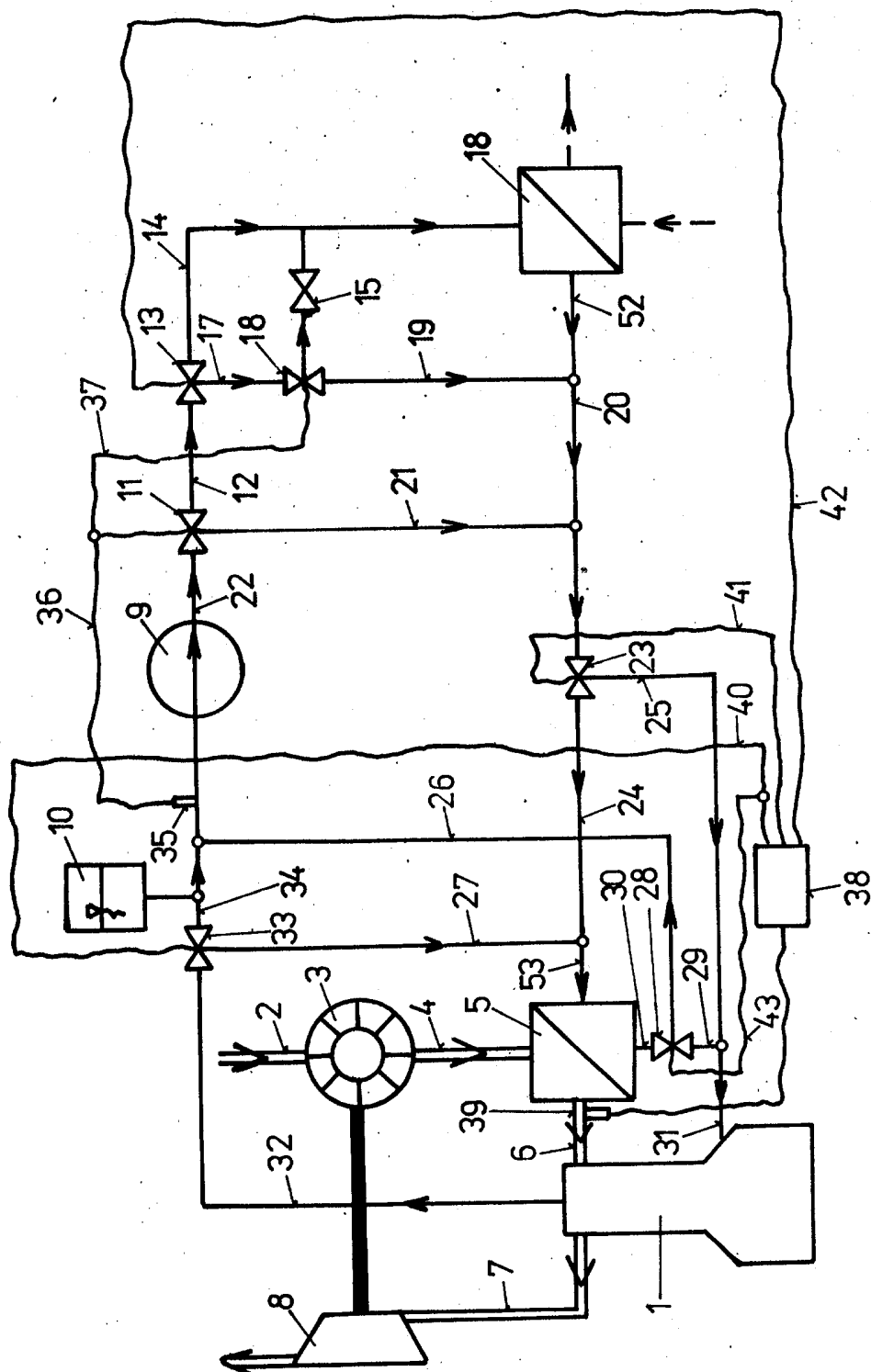
261 928

1. Zařízení k regulaci teploty plnicího vzduchu pístového přepínávaného motoru, u něhož je trvale propojen okruh chlazení plnicího vzduchu s okruhem chladicího pláště motoru, vyznačené tím, že pomocí uzavíracích orgánů spojených s mechanickým regulátorem (45) a elektrickým regulátorem (38), napojeným na čidlo (39) tlaku, je při nízkém zatížení motoru (1) spojen výstup (52) primárního chladiče (18) se vstupem (31) chladicího pláště motoru (1) a výstup (32) chladicího pláště motoru (1) je spojen se vstupem (53) chladiče (5) plnicího vzduchu a při vysokém zatížení motoru (1) je výstup (52) primárního chladiče (18) spojen se vstupem (53) chladiče (5) plnicího vzduchu a výstup (30) chladiče (5) plnicího vzduchu je spojen se vstupem (31) chladicího pláště motoru (1).

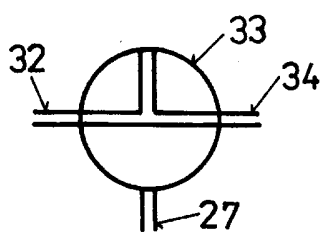
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že uzavírací orgány jsou tvořeny prvním trojcestným kohoutem (13), druhým trojcestným kohoutem (23), třetím trojcestným kohoutem (28) a čtvrtým trojcestným kohoutem (33).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že čidlo (39) tlaku je uspořádáno mezi výtlakem kompresoru (3) a plnicími ventily motoru (1).

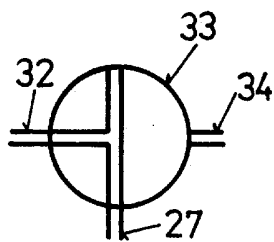
2 výkresy



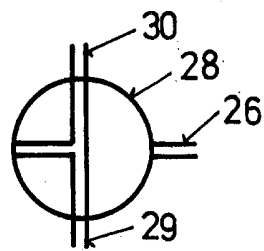
Obr. 1



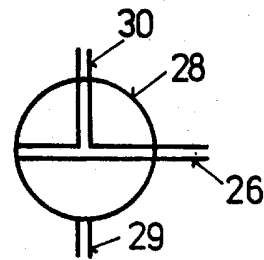
Obr. 2



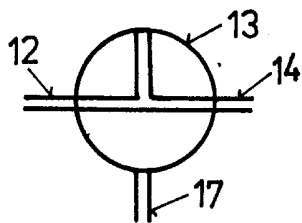
Obr. 3



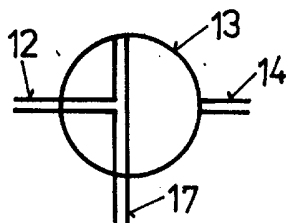
Obr. 4



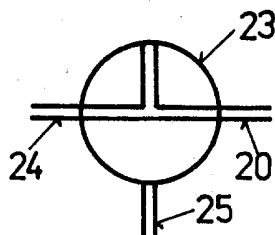
Obr. 5



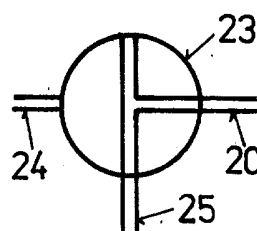
Obr. 6



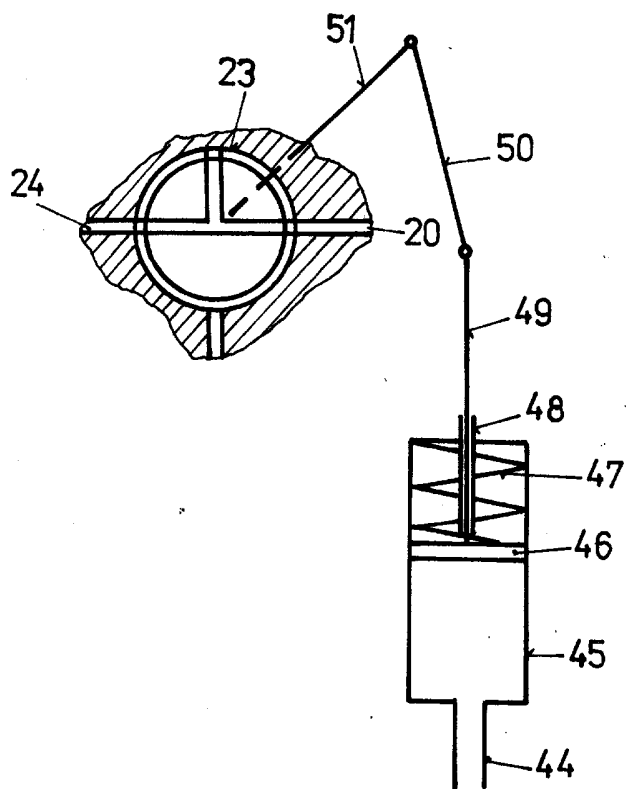
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10