

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

228380
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 17 03 82
[21] (PV 1834-82)

[40] Zveřejněno 25 03 83

[45] Vydáno 15 06 86

[51] Int. Cl.³
F 02 B 41/00

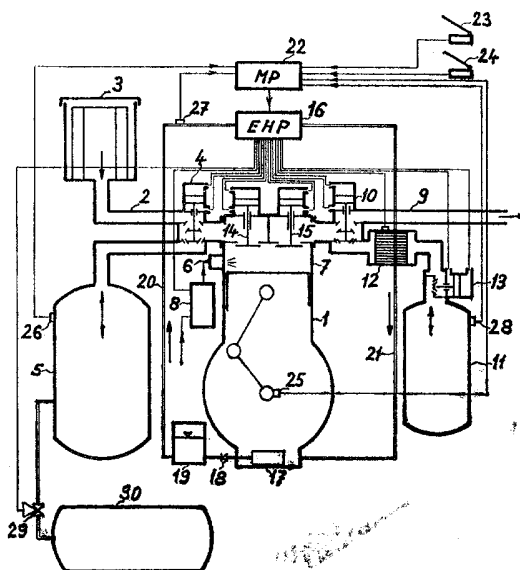
[75]
Autor vynálezu VACOVSKÝ LUBOMÍR Ing., PRAHA

(54) Motorkompresor s pneumatickou akumulací energie pro pohon vozidla

1

V sacím potrubí motorkompresoru je přes nízkotlaký ventil napojen nízkotlaký zásobník a na výfukovém potrubí je přes vysokotlaký ventil, přes regenerační výměník a přes ovládací ventil, napojen vysokotlaký zásobník. Na nízkotlaký zásobník je přes doplňovací ventil napojen pomocný zásobník. Sací a výfukový ventil motorkompresoru, jakož i nízkotlaký, vysokotlaký a ovládací ventil, jsou napojeny na elektrohydraulický převodník napojený na mikroprocesor. Mikroprocesor je napojen na pedál akcelérátoru a brzdy, na snímač otáček a na tlakové snímače na nízkotlakém zásobníku, na přívodní olejové trubce a na vysokotlakém zásobníku.

2



Vynález se týká motorkompresoru s pneumatickou akumulací energie pro pohon vozidla při rozjezdu.

Při provozu spalovacích motorů pohánějících vozidla s proměnným pracovním režimem, tj. s častým rozjížděním a zastavováním, dochází k velké ztrátě energie a tudíž i k vysoké spotřebě pohonných hmot. U posunovacích lokomotiv se neustále rozjíždí a opět brzdí lokomotiva i se soupravou vagónů. U městských autobusů s poměrně krátkou vzdáleností zastávek a s velkým počtem řízených křižovatek dochází k neustálému rozjíždění a brzdění. Při rozjezdu a při stání ve stanici dochází k nadměrnému vzniku exhalací, při brzdění k nevratnému maření energie a opotřebení brzd.

Problémem akumulace energie při brzdění pro potřebu následujícího rozjezdu se zabývá řada světových výrobců vozidel.

Známy je pohon vozidla se spalovacím motorem s hydrostatickou převodovkou a setrvačnickem, který se při brzdění vozidla roztočí a v setrvačnicku naakumulovaná mechanická energie se využije při následném rozjezdu vozidla. Nevýhodou tohoto zařízení je potřeba složité a tudíž i nákladné hydrostatické převodovky.

Známy je pohon vozidla se spalovacím motorem a akumulací energie ve stlačeném plynu nad hladinou kapaliny použité k hydrostatickému pomocnému pohonu při rozjezdu vozidla. Nevýhodou tohoto rekuperačního zařízení je jeho poměrně malá akumulací kapacita.

Známe je zařízení na využití energie ve výfukových plynech spalovacího motoru k pohonu setrvačnicku turbinou na výfukové plyny a využití energie v setrvačnicku k pohonu elektromotoru (DOS 2 941 902). Nevýhodou tohoto zařízení je poměrně malý zisk energie.

Známy je též integrovaný spalovací motor pro pohon vozidel s využitím energie zbylé v motoru po ukončení pracovního procesu a její přeměny v systému více hydro-pneumatických tlakových okruhů v krouticí moment, převedený na klikový hřídel spalovacího motoru (DOS 3 005 631). Nevýhodou tohoto motoru je poměrně malý zisk energie při značné složitosti integrovaného motoru.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje motorgenerátor s pneumatickou akumulací energie podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na sací potrubí motorkompresoru je přes nízkotlaký ventil napojen nízkotlaký zásobník a na výfukové potrubí je přes vysokotlaký ventil, přes regenerační výměník a přes ovládací ventil napojen vysokotlaký zásobník. Na nízkotlaký zásobník je přes doplňovací ventil napojen pomocný zásobník. Sací a výfukový ventil motorkompresoru, jakož i nízkotlaký, vysokotlaký a ovládací ventil jsou napojeny na elektrohydraulický převodník napojený na mikroprocesor. Ten je napojen na pedál akcelera-

toru a brzdy, na snímač otáček a na tlakové snímače na nízkotlakém zásobníku, na přívodní olejové trubce a na vysokotlakém zásobníku.

Výhoda motorkompresoru s pneumatickou akumulací energie podle vynálezu spočívá v tom, že motorkompresor pracuje při brzdění vozidla v kompresorovém režimu a vytlačuje vzduch z nízkotlakého zásobníku přes regenerační výměník do vysokotlakého zásobníku, přičemž ve výměníku se odnímá stlačenému vzduchu teplo vzniklé kompresí. Při rozjezdu vozidla proudí stlačený vzduch z vysokotlakého zásobníku přes výměník do motorkompresoru pracujícího v režimu vzduchotlakého expanzního motoru. Vzduch ohřátý ve výměníku v motoru expanduje a předá mu větší část energie získané předchozím brzděním.

Příkladné provedení motorkompresoru s pneumatickou akumulací energie podle vynálezu je znázorněno na připojeném výkre-su.

Motorkompresor **1** má v sacím potrubí **2** čistič vzduchu **3** a nízkotlaký ventil **4**, napojený na nízkotlaký zásobník **5**. Vstřikovač **6** v hlavě válce **7** je napojen vstřikovací čerpadlo **8**. Ve výfukovém potrubí **9** je vysokotlaký ventil **10**, napojený na vysokotlaký zásobník **11** přes regenerační výměník **12** a ovládací ventil **13**. Sací ventil **14** a výfukový ventil **15** v hlavě válce **7**, jakož i nízkotlaký ventil **4**, vysokotlaký ventil **10** a ovládací ventil **13** jsou napojeny na elektrohydraulický převodník **16**. Tlakový olej do převodníku **16** dodává vysokotlaké olejové čerpadlo **17** přes zpětný ventil **18** a zásobník tlakového oleje **19** přívodní trubkou **20**. Odpadní olej je z převodníku **16** odváděn odpadní trubkou **21** do karteru motorkompresoru **1**. Na převodník **16** je napojen mikroprocesor **22**, do kterého vstupují přívo- dy od pedálu akcelera-toru **23**, od pedálu brzdy **24**, ze snímače otáček **25** v motorkompresoru **1**, z tlakového snímače **26** na nízkotlakém zásobníku **5**, z tlakového snímače **27** na přívodní olejové trubce **20** a z tlakového snímače **28** na vysokotlakém zásobníku **11**. Na nízkotlaký zásobník **5** je přes doplňovací ventil **29**, ovládaný mikroprocesorem **22**, napojen pomocný zásobník **30**. V pomocném zásobníku **30** je stlačený vzduch pro ovládnutí brzdy, dveří atp.,

Funkce motorkompresoru je následující: Při normálním pracovním režimu motorkompresoru pracují sací ventily **14**, výfukové ventily **15**, ovládané elektrohydraulickým převodníkem **16** a mikroprocesorem **22**, tak jak to vyžaduje pracovní režim spalovacího motoru a vstřikovací čerpadlo **8** dodává palivo do vstřikovače **6**. Při tom jsou nízkotlaký ventil **4** i vysokotlaký ventil **10** v dolní poloze.

Při odlehčení pedálu akcelera-toru **23** přestane vstřikovací čerpadlo **8** dodávat palivo do válců a ty se vypláchnou vzduchem. Po

stlačení pedálu brzdy 24 se na zásah mikroprocesoru 22 a elektrohydraulického převodníku 16 nízkotlaký ventil 4 i vysokotlaký ventil 10 přesunou do horní polohy a ovládací ventil 13 se otevře. Sací ventily 14 a výfukové ventily 15 na základě obdobného zásahu počnou pracovat v režimu motor-kompresoru. Motorkompresor, poháněný koly setrvačností dojíždějícího vozidla, nasává vzduch z nízkotlakého zásobníku 5 a stlačuje jej přes regenerační výměník 12 do vysokotlakého zásobníku 11. Mikroprocesor 22 zpracovává údaje ze snímačů 25, 26, 27 a 28 a reguluje podle polohy pedálu brzdy 24 časování ventilů 14, 15 tak, aby stlačování vzduchu a jemu odpovídající příkon motor-kompresoru 1 odpovídal potřebám brzdění vozidla. Po zastavení vozidla mikroprocesor 22, na základě impulsu ze snímače otáček 25, uzavře ovládací ventil 13 a zabrzdí vozidlo. Poklesne-li v nízkotlakém zásobníku 5 tlak vzduchu pod provozně ekonomickou hodnotu, což zjistí mikroprocesor 22 pomocí snímače 18 na nízkotlakém zásobníku 5, doplní se vzduch z pomocného zásobníku 20.

Při rozjezdu se vozidlo odbrzdí a ovládací ventil 13 se otevře. Jelikož motorkompresor 1 nepracuje, olejové čerpadlo nedodává olej a tlakový olej se odebírá ze zásobníku tlakového oleje 19. Mikroprocesor 22 podle impulsů od pedálu akceleračního 23 a ze snímačů 25, 26, 27 a 28 řídí časování sacích a výfukových ventilů 14, 15 tak, aby

motorkompresor 1 pracoval v režimu tlakovzdušného motoru s regulací výkonu podle polohy pedálu akceleračního 23. Stlačený vzduch proudí z vysokotlakého zásobníku 11, ohřívá se v regeneračním výměníku 12, expanduje ve válcích motorkompresoru 1 a proudí do nízkotlakého zásobníku 5. Při snížení tlakového spádu mezi vysokotlakým zásobníkem 11 a nízkotlakým zásobníkem 5 pod provozně ekonomickou hodnotu nastaví mikroprocesor 22 pomocí elektrohydraulického převodníku 16 sací a výfukové ventily 14, 15 do režimu spalovacího motoru. Zároveň se přesune nízkotlaký ventil 4 i vysokotlaký ventil 10 do dolní polohy, ovládací ventil 13 se uzavře a vstřikovací čerpadlo 8 počne dodávat palivo do vstřikovače 6. Při dalším brzdění se celý cyklus opakuje. Obdobným způsobem se akumuluje pneumatická energie ve vysokotlakém zásobníku 11 během brzdění vozidla při jízdě s kopce nebo při snižování rychlosti vozidla. Akumulovaná energie se využívá při následující akceleraci vozidla. Regeneračním výměníkem 12 se snižuje tepelné namáhání vysokotlakého zásobníku 11, zvyšuje se výkon motorkompresoru 1 při pracovním režimu tlakovzdušného motoru, zvyšuje účinnost celého cyklu a zabraňuje nadměrnému podchlazení pracovního prostoru motorkompresoru 1 při expanzi vzduchu. Tím se usnadní přechod na pracovní režim spalovacího motoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Motorkompresor s pneumatickou akumulací energie pro pohon vozidla, vyznačený tím, že na sací potrubí (2) motorkompresoru (1) je přes nízkotlaký ventil (4) napojen nízkotlaký zásobník (5) a na výfukové potrubí (9) je přes vysokotlaký ventil (10), přes regenerační výměník (12) a přes ovládací ventil (13) napojen vysokotlaký zásobník (11), přičemž na nízkotlaký zásobník (5) je přes doplňovací ventil (29) napojen pomocný zásobník (30).

2. Motorkompresor podle bodu 1, vyznačený tím, že nízkotlaký ventil (4), vysokotlaký ventil (10) a ovládací ventil (13), vstřikovací čerpadlo (8) a doplňovací ven-

til (29), sací ventil (14) a výfukový ventil (15) jsou napojeny na elektrohydraulický převodník (16), napojený přívodní trubkou (20) přes zásobník tlakového oleje (19) na vysokotlaké čerpadlo (17), přičemž elektrohydraulický převodník (16) je napojen na mikroprocesor (22).

3. Motorkompresor podle bodu 2, vyznačený tím, že na mikroprocesor (22) je napojen pedál akceleračního (23), pedál brzdy (24), snímač otáček (25), tlakový snímač (26) na nízkotlakém zásobníku (5), tlakový snímač (27) na přívodní olejové trubce (20) a tlakový snímač (28) na vysokotlakém zásobníku (10).

