



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257421

(11) B<sub>1</sub>

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 02 D 29/04

(61)  
(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 15 12 86  
(21) PV 9351-86.Y

(40) Zveřejněno 17 09 87  
(45) Vydáno 09.01.89

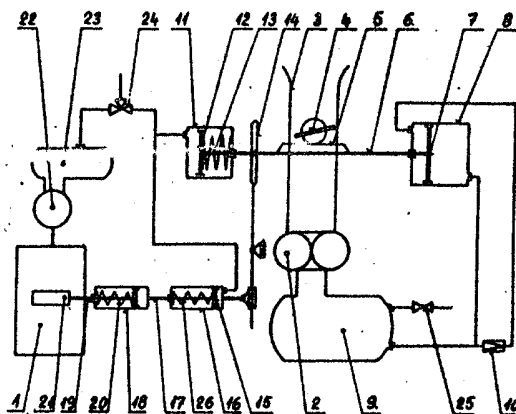
(75)  
Autor vynálezu

VOREL FRANTIŠEK, MNICHOVICE,  
PROKS ZDENĚK,  
ZÍDEK JAN, PRAHA

(54)

Systém regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru

Řešení se týká systému regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru, zejména pro mobilní zdroje tlakového vzduchu, například pro pohon vrtných souprav. K pístnici hlavního válce je připojen píst pomocného válce dotlačovaný pružinou do polohy, ve které je škrticí klapka v sacím hrdle kompresoru uzavřena. Pístnice je pomocí pákového převodu spojena s válcem volnoběhu. Jeho píst je pružinou dotlačován ke dnu válce volnoběhu a jeho pístnice je spojena s kluzákem. Táhlo kluzáku je pružinou dotlačováno do zasunuté polohy a jeho druhý konec je spojen s ovládacím prvkem vstrikovacího čerpadla spalovacího motoru. Na výstup motoru je připojen pomocný kompresor, jehož jímka je přes trojcestný solenoidový ventil propojena s prostorem pod pístem pomocného válce i s prostorem pod pístem válce volnoběhu. Další solenoidový ventil propojuje hlavní jímku kompresoru s atmosférou. Výhodou je snadné startování soustrojí i v zimním provozu, šetření motoru i startovacích baterií.



Vynález se týká systému regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru, zejména pro mobilní zdroje tlakového vzduchu, např. pro pohon vrtných souprav.

Kompresory mobilních zdrojů tlakového vzduchu jsou poháněny zpravidla spalovacími motory. Pro velký potřebný výkon jsou používány motory vznětové. Při provozu soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru je nutno regulovat v závislosti na tlaku a množství odebíraného tlakového vzduchu jednak škrticí klapku v sacím hrdle kompresoru, jednak výkon a otáčky spalovacího motoru ovládním jeho vstřikovacího čerpadla. Je známý systém regulace soustrojí sestávající z hlavního válce, kde se do prostoru pod píst přivádí tlak z hlavní jímky kompresoru přímo a do prostoru nad píst, kde je umístěna ještě tlačná pružina, rovněž tlak z hlavní jímky kompresoru, ale přes redukční ventil. Pístnice ovládá přes hřebenový převod polohu škrticí klapky v sacím hrdle kompresoru a přes pákový převod polohu ovládacího prvku vstřikovacího čerpadla spalovacího motoru. Pokud není v hlavní jímkě kompresoru žádný tlak, tedy při startování soustrojí, je působením tlačné pružiny škrticí klapka v sacím hrdle kompresoru plně otevřena, což odpovídá maximálnímu výkonu kompresoru a vstřikovací čerpadlo spalovacího motoru je nastaveno na maximální množství paliva, tedy maximální výkon motoru. Spuštění motoru za těchto podmínek je velmi obtížné, zejména v zimním období, kdy přistupují pasivní odpory ztuhlého oleje. Je nutné spouštět motor mnohokrát opakovaně, čímž se značně ničí jak motor, tak i startovací baterie a v některých situacích nelze soustrojí spustit vůbec.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny systémem regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru podle vynálezu, u něhož je k pístnici hlavního válce připojen píst pomocného válce dotlačovaný pružinou do levé krajní polohy, ve které je škrticí klapka v sacím hrdle kompresoru uzavřena. Pístnice je pomocí pákového převodu spojena s válcem volnoběhu. Jeho píst je pružinou dotlačován ke dnu válce volnoběhu a jeho pístnice je spojena s kluzákem. Táhl kluzáku je pružinou dotlačováno do zasunuté polohy a jeho druhý konec je spojen s ovládacím prvkem vstřikovacího čerpadla spalovacího motoru. Na výstup spalovacího motoru je připojen pomocný kompresor, jehož jímka je přes trojcestný solenoidový ventil propojena s prostorem pod pístem pomocného válce i s prostorem pod pístem válce volnoběhu. Další solenoidový ventil propojuje hlavní jímku kompresoru s atmosférou.

Při spouštění soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru je pístnice hlavního válce v poloze, která odpovídá uzavření škrticí klapky v sacím potrubí kompresoru a nastavení ovládacího prvku vstřikovacího čerpadla na nulovou dodávku paliva. Uzavřené škrticí klapce v sacím hrdle kompresoru odpovídá minimální výkon kompresoru, hlavní jímka kompresoru je přes solenoidový ventil odvětrána do atmosféry, takže šroubový kompresor představuje pro spalovací motor pouze minimální zátěž. Spalovací motor lze jednoduše spustit a ručně nastavit volnoběžné otáčky ovládním regulačního prvku vstřikovacího čerpadla v rozsahu vzájemného pohybu táhla a kluzáku. Šetří se motor, startovací baterie a soustrojí lze snadno nastartovat i v zimním období. Přestavením solenoidových ventilů jednoduchým elektrickým obvodem lze regulační systém přepnout na automatický provoz.

Další výhodou systému regulace soustrojí podle vynálezu je skutečnost, že v případě poruchy v okruhu mazání motoru nebo kompresoru, popř. v okruhu tlakového vzduchu pomocného kompresoru dojde pomocí jednoduchého elektrického obvodu, který není předmětem vynálezu, k přestavení solenoidových ventilů do základní polohy, což má za následek zastavení motoru a odpuštění

tlakového vzduchu z hlavní jímky kompresoru do atmosféry. Při poruše zmíněných okruhů se soustrojí uvede do stavu, který neohrožuje ani jednotlivé prvky vlastního soustrojí, ani k němu připojený pracovní mechanismus.

Systém regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru podle vynálezu je schematicky znázorněn na *vykresu*, a to bez pomocných a zabezpečovacích obvodů.

V klidové poloze, kdy spalovací motor 1 neběží, neběží ani pomocný kompresor 22. Trojcestný solenoidový ventil 24 je v poloze, kdy přívod vzduchu z jímky 23 je uzavřen a prostor pod pístem 12 pomocného válce 11 i prostor pod pístem 15 válce volnoběhu 16 jsou odvětrány do atmosféry. Druhý solenoidový ventil 25 je otevřen a odvětrává do atmosféry hlavní jímku 2 kompresoru 2. V hlavní jímce 2 a tím ani v prostoru pod pístem 7 hlavního válce 8 není přetlak a pružina 13 přesune celou soustavu píst 12 pomocného válce 11, pístnice 6, píst 7 hlavního válce 8 do levé krajní polohy. V této poloze škrticí klapka 4 téměř uzavírá sací hrdlo 3 kompresoru 2. Kompresor 2 je nastaven na minimální výkon. Pákový převod 14 je v poloze, která odpovídá nulové dodávce paliva vstřikovacím čerpadlem 21. Pístnice 17 je působením pružiny 26 zasunuta do válce volnoběhu 16 a táhlo 19 je působením pružiny 20 zasunuto do kluzáku 18.

Nyní je možno spalovací motor 1 nastartovat a dodávku paliva vstřikovacím čerpadlem 21 řídit ručně v rozsahu pohybu táhla 19 v kluzáku 18. Kompresor 2 je nastaven na minimální výkon, takže nastartování motoru nečiní potíže. Po ohřátí oleje v motoru 1 i kompresoru 2, dosažení správného tlaku oleje a dosažení nastaveného tlaku vzduchu v jímce 23 pomocného kompresoru 22 lze systém přepnout na automatický provoz.

Nezakresleným elektrickým obvodem se uzavře solenoidový ventil 25 a trojcestný solenoidový ventil 24 se přestaví do polohy, kdy je jímka 23 pomocného kompresoru 22 propojena s prostorem pod pístem 12 pomocného válce 11 i s prostorem pod pístem 15 válce volnoběhu 16. Pomocný tlakový vzduch přesouvá píst 12 spolu s pístnicí 6 doprava. Tím prostřednictvím hřebenového převodu 5 otevírá škrticí klapku 4 v sacím hrdle 3 kompresoru 2.

Kompresor 2 dodává tlakový vzduch do hlavní jímky 2 a tím i do prostoru pod píst 7 a přes redukční ventil 10 i do prostoru nad píst 7 hlavního válce 8. Celá soustava se ustálí v poloze odpovídající nastavení redukčního ventilu 10, tj. jak úhel otevření škrticí klapky 4, tak i nastavení otáček spalovacího motoru 1 prostřednictvím vstřikovacího čerpadla 21. Při změně tlaku v hlavní jínce 2 kompresoru 2 vlivem změny výkonu připojeného pracovního mechanismu reguluje soustava jak úhel otevření škrticí klapky 4, tak otáčky motoru 1 směrem k dosažení rovnovážného stavu. Pomocný tlakový vzduch z jímky 23 pomocného kompresoru 22 přichází i do prostoru pod pístem 12 válce volnoběhu 16 a vysune pístnici 17. Tím je možno v rozsahu plné regulace škrticí klapky 4 regulovat otáčky motoru 1 v rozsahu od volnoběžných otáček do maximálních otáček. Při vysunutí pístnici 17 nemohou poklesnout otáčky motoru 1 pod nastavené volnoběžné otáčky.

Při poruše v obvodu tlakového oleje motoru 1, v obvodu kompresorového oleje nebo v obvodu tlaku pomocného kompresoru 22 vyhodnotí příslušná čidla poruchový stav a nezakreslený elektrický obvod otevře solenoidový ventil 22 a přestaví trojcestný solenoidový ventil 24 do základní polohy, kdy je výstup z jímky 23 uzavřen a prostor pod pístem 12 pomocného válce 11 i prostor pod pístem 12 válce volnoběhu 16 je propojen s atmosférou. Pružina 13 přesune pístnici 6 do levé krajní polohy a přes hřebenový převod 5 uzavře škrticí klapku 4 kompresoru 2. Současně přesune pákový převod 14 do polohy odpovídající volnoběžným otáčkám motoru 1. Pružina 26 zasune pístnici 17 do válce volnoběhu 16, a tím přesune regulační prvek vstřikovacího čerpadla 21 do polohy nulové dodávky paliva a motor 1 se zastaví. Tlakový vzduch z hlavní jímky 2 kompresoru 2 unikne do atmosféry otevřeným solenoidovým ventilem 22. Celé soustrojí je ve stavu, který není nebezpečný ani pro jednotlivé prvky soustrojí, ani pro připojený pracovní mechanismus.

V konkrétním provedení je vhodné realizovat píst 7 hlavního válce 8, píst 12 pomocného válce 11 popř. i píst 12 válce volnoběhu 16 ve formě membrán.

Systém regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru je vhodný zejména pro mobilní zdroje tlakového vzdu-

chu, např. pro vrtné soupravy ve stavebnictví nebo lomovém hospodářství a dále pro veškeré aplikace ve spojení s mechanismy, kde hnacím médiem je tlakový vzduch ve všech oborech národního hospodářství.

## P Ř E D M Ě T   V Y N Á L E Z U

1. Systém regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru sestávající z hlavního válce, jehož prostor pod pístem je spojen s hlavní jímku kompresoru přímo a prostor nad pístem přes redukční ventil, přičemž pístnice je přes hřebenový převod spojena se škrticí klapkou v sacím hrdle kompresoru a přes pákový převod s ovládacím prvkem vstřikovacího čerpadla spalovacího motoru, vyznačený tím, že k pístnici (6) je připojen píst (12) pomocného válce (11) dotlačovaný pružinou (13) do levé krajní polohy, ve které je škrticí klapka (4) v sacím hrdle (3) kompresoru (2) uzavřena, přičemž pístnice (6) je pomocí pákového převodu (14) spojena s válcem volnoběhu (16), jehož píst (15) je pružinou (26) dotlačován ke dnu válce volnoběhu (16) a jehož pístnice (17) je spojena s kluzákem (18), jehož táhlo (19) je pružinou (20) dotlačováno do zasunuté polohy, přičemž druhý konec táhla (19) je spojen s ovládacím prvkem vstřikovacího čerpadla (21) spalovacího motoru (1), na jehož výstup je připojen pomocný kompresor (22), jehož jímka (23) je přes trojcestný solenoidový ventil (24) propojena jednak s prostorem pod pístem (12) pomocného válce (11), jednak s prostorem pod pístem (15) válce volnoběhu (16), přičemž další solenoidový ventil (25) propojuje hlavní jímku (9) kompresoru (2) s atmosférou.
2. Systém regulace soustrojí spalovacího motoru a šroubového kompresoru podle bodu 1, vyznačený tím, že píst (12) pomocného válce (11) popř. i píst (15) válce volnoběhu (16) jsou realizovány ve formě membrány.

1 výkres

