

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.10.2010**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **02.05.2012**
(Věstník č. 18/2012)

(21) Číslo dokumentu:

2010-759

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F01C 1/04

(2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Liška David, Vamberk, CZ

(72) Původce:

Liška David, Vamberk, CZ

(74) Zástupce:

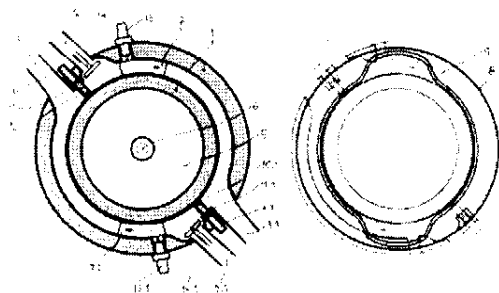
Ing. Jiří Jurčíčka, Jandova 3/10, Praha 9, 19000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Rotační spalovací motor s nuceným pohybem
šoupátek prostřednictvím vodících drážek**

(57) Anotace:

Řešení se týká rotačního motoru s nuceným pohybem šoupátek vedených prostřednictvím vodících drážek, sestávajícího z dělené skříně statoru (1) ve tvaru mezikruží s vnitřním pracovním prostorem, opatřené protilehle umístěnými vstupními kanály (2, 2.1) a výstupními kanály (3, 3.1), otvory pro zapalovací svíčky (13, 13.1) a centrální hřídelí (12), na níž je otočně uložen rotační píst (5). Podstata spočívá v tom, že po obou stranách dělené skříně statoru (1) jsou na společné centrální hřídeli (12) s rotačním pístem (5) opatřeny dvěma protilehlými segmenty (7, 7.1) otočně uloženy diskové kotouče (8, 8.1) opatřené na plochách přivrácených ke skříně statoru (1) vodícími drážkami (9, 9.1) zrcadlově shodného tvaru, do nichž jsou vloženy kluzné čepy (10, 10.1) uchycené na bocích šoupátek (11, 11.1) v místech, která korespondují s průběhem vodících drážek (9, 9.1). Rotační motor je využitelný jak pro pohon stacionárních strojů, tak i pro pohon dopravních prostředků.



Rotační spalovací motor s nuceným pohybem šoupátek prostřednictvím vodících drážek.

Oblast techniky

Vynález se týká rotačního motoru s nuceným pohybem šoupátek, který může pracovat i jako expanzní stroj s využitím pracovního média dopravovaného z externího zdroje a který je zejména určen pro pohon stacionárních jednotek spojených s generátorem elektrického proudu a pohonu jiných zařízení vyžadujících odběr točivého momentu, avšak není nijak omezeno jeho využití i v mobilních strojích k pohonu dopravní techniky.

Dosavadní stav techniky

V patentové literatuře je od doby počátků průmyslového využití spalovacích motorů s klikovým mechanismem zřejmá snaha k přechodu k rotačním motorům, tj. k motorům u kterých je expanze plynů přímo převáděna v otáčení hřídele bez mezičlenů ojnice a klikového hřídele. Jednou z možností zvyšování výkonu u pístových motorů je prosté zvyšování otáček, kdy například při dvojnásobném zvýšení otáček lze získat dvojnásobný výkon. U klasického pístového motoru jsou však otáčky omezeny odstředivými a posuvnými silami, které musí přenést pístní a ojnicí čepy. Namáhání jednotlivých hmotných částí pístu dané jeho posuvným pohybem a namáhání částí odstředivou silou součástí uspořádaných na poloměru klikového hřídele omezuje v současné době dosažení nejvíce 8000 ot/min pro běžně vyráběné motory střední velikosti, tj. bez zvláštní úpravy.

Naproti tomu u motorů s čistě rotačním pohybem nejsou dosažitelné otáčky omezeny namáháním čepů, nýbrž přímo namáháním rotoru odstředivými silami. Výhodou rotačních motorů je kromě jeho vyvážení, rovněž podstatné snížení počtu jeho součástí, například rozvodového mechanismu, čímž lze oproti klasickým pístovým motorům dosáhnout podstatně menší zastavěný prostor ve vozidle.

Dosud je znám značný počet technických řešení, která se zabývají rotačními motory s oběžnými křídly. Řada těchto technických řešení využívá základní princip, sestávající z pevné statorové skříně s centrální hřídelí procházející osou vnitřního pracovního prostoru, a rotační části, uložené excentricky vzhledem k centrální hřídeli, přičemž tato excentricky uložená rotační část tvoří unášecí prostředek pro oběžná křídla, resp. kluzné těsnicí lišty. Mezi klasické rotační motory s kluznými těsnicími lištami náleží Patersonův motor, jehož konstrukce se vyznačuje tím, že kluzné těsnicí lišty, umístěné v radiálních drážkách rotoru, jsou přitlačovány ke skřini motoru pružinami, a za chodu motoru ještě odstředivou silou. Toto řešení vykazuje řadu nevýhod spočívajících především v tom, že s rostoucími otáčkami roste odstředivá síla působící na jednotlivé těsnicí lišty, čímž narůstá přitlačná síla na vnitřní stěnu statoru a neúměrně tak rostou ztráty třením. V důsledku radiálních setrvačných sil, které mají navíc proměnlivou velikost, dochází rovněž k opotřebení vrcholů těsnicích lišt, a v neposlední řadě v důsledku proměnlivé velikosti lišt k i vibracím.

Nejbližší technické řešení je popsáno v patentu DE – C 443 963, týkajícího se rotačního motoru sestávajícího z kruhové skříně statoru, v níž je soustředně uložen rotor. V rotoru jsou kluzně uloženy dvě protilehlé těsnicí lišty, vymezující pracovní prostory, přičemž každá z těsnicích lišt je na jedné straně, přivrácené k vnitřní stěně rotoru opatřena dvojicí válečků. Dvojice válečků je vedena v nákržcích poloelipsovitého tvaru, vytvořených na jedné z vnitřních stěn statoru.

Nevýhody tohoto technického řešení lze spatřovat především v existenci klopných momentů vznikajících v důsledku jednostranného uchycení válečků na těsnicích lištách. Další nevýhoda spočívá v samotné konstrukci poloelipsovitých nákržků vytvořených na jedné z vnitřních stran rotoru, kdy válečky a s nimi spojené mechanismy rozdělují pracovní prostor, nezaručují dostatečnou měrou těsnost kolem vstupu a výstupu pracovního média.

Obecně platné nevýhody stávajících systémů rotačních strojů s oběžnými křídly, resp. těsnicími lištami, spočívají se stoupajícími otáčkami ve značně velkých třecích silách, vyskytujících se zejména mezi styčnou plochou těsnicích lišt a plochou

pracovního prostoru statorové skříně na orbitále, což vede ke značnému materiálovému namáhání. Vzhledem k těmto nevýhodám se realizace těchto strojů omezila na rotační stroje s poměrně velkou axiální délkou rotační části a malém průměru, kde třecí síly nejsou ještě tak destruktivní a existuje zde lepší možnost utěsnění mezi styčnými plochami rotačních částí a stěnami statoru. Tato koncepce je uplatňována nejen u expanzních rotačních motorů, nýbrž i u vzduchových rotačních kompresorů, například systém Wittig.

Podstata vynálezu

Shora uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje rotační motor podle vynálezu s nuceným pohybem šoupátek prostřednictvím vodících drážek, sestávající z dělené skříně statoru ve tvaru mezikruží s vnitřním pracovním prostorem, opatřené protilehle umístěnými vstupními kanály a výstupními kanály, otvory pro zapalovací svíčky a centrální hřídelí, na níž je otočně uložen rotační píst, jehož podstata spočívá v tom, že po obou stranách dělené skříně statoru jsou na společné centrální hřídeli s rotačním pístem opatřeným dvěma segmenty otočně uloženy diskové kotouče opatřené na plochách přivrácených ke skřině statoru vodícími drážkami zrcadlově shodného tvaru, do nichž jsou vloženy kluzné čepy uchycené na bocích šoupátek. Podle jednoho z alternativních provedení vynálezu mohou být šoupátka na svých opatřena otočnými válečky.

Ve statoru je soustředně uspořádán rotační píst se dvěma protilehlými segmenty obdélníkového průřezu, pohybujícími se ve vnitřním pracovním prostoru statoru. Podle výhodných provedení mohou protilehlé segmenty vykazovat i jiný než obdélníkový průřez, například ve tvaru čtverce či elipsy.

Po obou stranách statoru ve tvaru mezikruží jsou na ose otáčení rotačního pístu upevněny dva diskové kotouče, které jsou na straně přivrácené ke statoru opatřeny vodící drážkou proměnlivého průběhu. V sestaveném stavu rotačního motoru, kdy šoupátka jsou vsazena do průchozích drážek statoru, jsou kluzné čepy, resp. otočné válečky, situovány ve vodících drážkách proměnlivého průběhu.

Podle jednoho z dalších alternativních provedení rotačního motoru podle vynálezu může být skříň statoru opatřena pouze jedním vstupním a výstupním kanálem, jedním šoupátkem a jedním otvorem pro zapalovací svíčku. Na rotačním pístu se pak nachází pouze jeden segment, na jehož protilehlé straně je umístěno protizávaží.

Podle jednoho z dalších alternativních provedení rotačního motoru podle vynálezu může být skříň statoru opatřena více než dvěma páry vstupních a výstupních kanálů, drážkami pro vložení šoupátek a otvory pro zapalovací svíčky. Na rotačním pístu se pak nachází více než jeden pár segmentů, které jsou při rotačním pohybu vyváženy.

V dalším výhodném provedení může být rotační motor opatřen řídicí jednotkou ovládající vstupní ventily v součinnosti s okamžikem zapálení výbušné směsi, čímž je možno do pracovních prostorů vpustit a zažehnout takové množství výbušné směsi, aby bylo dosaženo požadovaného výkonu, a aby termodynamický děj proběhl co nejdokonaleji, a tím došlo k dokonalému shoření směsi a spaliny v oblasti výstupů vykazovaly co nejnižší teplotu a tlak, přibližující se atmosférickému tlaku.

Výhody rotačního motoru podle vynálezu spočívají oproti stavu techniky v tom, že jeho konstrukce umožňuje velmi účinné odstranění mechanického tření rotačních částí s plochami statorové skříně, a rovněž eliminaci klopných momentů. Dalšími výhody vynálezu lze spatřit v tom, že motor pracuje s nízkým stlačením výbušné směsi, a že rotor motoru lze dokonale vyvážit a tím dosáhnout klidného chodu bez vibrací.

Přehled obrázků na výkresech

Základní konstrukce rotačního motoru je znázorněna na přiložených výkresech. Zde značí:

Obr.1 představuje v průhledu hlavní konstrukční prvky se zaměřením na přenos točivého momentu na centrální hřídel;

- Obr.2 představuje v příčném řezu A-A vedeném válcovým tělesem statorové skříně a rotačního pístu uspořádání segmentů v pracovním prostoru statoru;
- Obr.3 představuje v průhledu diskový kotouč s vodící drážkou proměnlivého průběhu.
- Obr.4 znázorňuje umístění dvou diskových kotoučů s vodící drážkou proměnlivého průběhu po obou stranách válcového tělesa statorové skříně, uložených na společné ose otáčení rotačního pístu.

Příklad provedení vynálezu

Pro uvedení příkladného provedení rotačního stroje zobrazeného na obr. 1 byla zvolena dělená skříň statoru 1 ve tvaru mezikruží, jejíž obě poloviny jsou spojeny prostřednictvím zde blíže neznázorněných svorníků. Ve skřini statoru 1 se nacházejí dvě dvojice protilehle umístěných vstupních kanálů 2, 2.1 a výstupních kanálů 3, 3.1, přičemž mezi vstupními kanály 2, 2.1 a výstupními kanály 3, 3.1 každé z těchto dvojic jsou vytvořeny drážky 4, 4.1 pro vložení šoupátek 11, 11.1. V místech za vstupními kanály 2, 2.1 ve směru otáčení rotačního pístu 5, jsou ve skřini statoru 1 vytvořeny otvory pro umístění zapalovacích svíček 13, 13.1.

Na obr. 2 je v příčném řezu A-A zobrazen rotační píst 5, umístěný na centrální hřídeli 6 nacházející se v geometrické ose skříně statoru 1, opatřený dvěma protilehle situovanými segmenty 7, 7.1 které se nacházejí v pracovním prostoru skříně statoru 1. Jak je zřejmé z uvedeného vyobrazení, zde zobrazené segmenty 7, 7.1 mají obdélníkový průřez, avšak podle výhodných provedení předloženého technického řešení mohou mít segmenty 7, 7.1 čtvercový průřez či průřez ve tvaru elipsy. Segmenty 7, 7.1 jsou v pracovním prostoru skříně statoru 1 umístěny těsně, například prostřednictvím těsnících lišt.

Na obr. 3 je v průhledu rotačním motorem zobrazen diskový kotouč 8 s vodící drážkou 9 proměnlivého průběhu. Vycházejí z předpokladu, že úkolem šoupátek 11, 11.1 vedených prostřednictvím kluzných čepů 10, 10.1 ve vodících drážkách 9, 9.1, je utěsnění pracovního prostoru skříně statoru 1, je vodící drážka 9 tvarována

tak, aby při zažehnutí média ve pracovním prostoru skříně statoru 1, kdy dochází k postupné expanzi a zároveň kompresi působící na segmenty 7, 7.1 a jejich následnému pohybu ve směru šipky, byly uzavřeny prostory výstupních kanálů 2, 2.1 a současně uvolněn prostor pro pohyb segmentů 7, 7.1. Vodící drážka 9, jak je zřejmé z obr. 3, tak v oblastech navazujících na pracovní prostory, kdy dochází k zažehnutí směsi a její expanzi, vykazuje vzájemně protilehlá vyhnutí.

Na obr. 4 je schematicky znázorněno oboustranné uspořádání diskových kotoučů 8, 8.1 opatřených vodícími drážkami 9, 9.1 na skříní statoru 1. Diskové kotouče 8, 8.1 jsou uloženy na společné hřídeli 12 s rotačním pístem 5.

Rotační motor podle předloženého vynálezu pracuje tak, že po vstupu pracovního média vstupními kanály 2, 2.1 do pracovních prostorů uzavřených šoupátky 11, 11.1 a jeho následným zažehnutím zapalovacími svíčkami 13, 13.1 působí na každou z čelních ploch S segmentů 7, 7.1 expanzní tlak P_1 . Za segmenty 7, 7.1 ve směru otáčení rotačního pístu 5 se nachází již částečně vyexpandované pracovní médium o tlaku P_2 . Expanzní tlak P_1 se tak zmenšuje o tlak P_2 , takže výsledný tlak ΔP působící na každý ze segmentů 7, 7.1 ve směru otáčení je $\Delta P = P_1 - P_2$. Sílu F působící na segment 7 ve směru otáčení lze vyjádřit součinem $F = \Delta P \cdot S$, přičemž působí-li síla F na segment 7 nacházející se na poloměru R rotačního pístu 5, vytváří točivý moment $M = F \cdot R$.

Rotační motor pracuje v první fázi tak, že po uzavření přívodu média prostřednictvím ventilů 14, 14.1 nastává v takto uzavřených pracovních komorách zažehnutí média prostřednictvím zapalovacích svíček 13, 13.1 expanze. Výstupními kanály 3, 3.1 je pak odvedeno zbytkové vyexpandované médium mimo pracovní prostředí skříně statoru 1, přičemž celý cyklus se opakuje. Uvedení chodu rotačního motoru může být totožné jako u klasických pístových motorů pomocí akumulátoru a startéru, jehož prostřednictvím dojde k roztočení rotačního pístu 5. Otevření a uzavření ventilů 14, 14.1 ve vstupních kanálech 2, 2.1 a zažehnutí expanzního média, například směsi

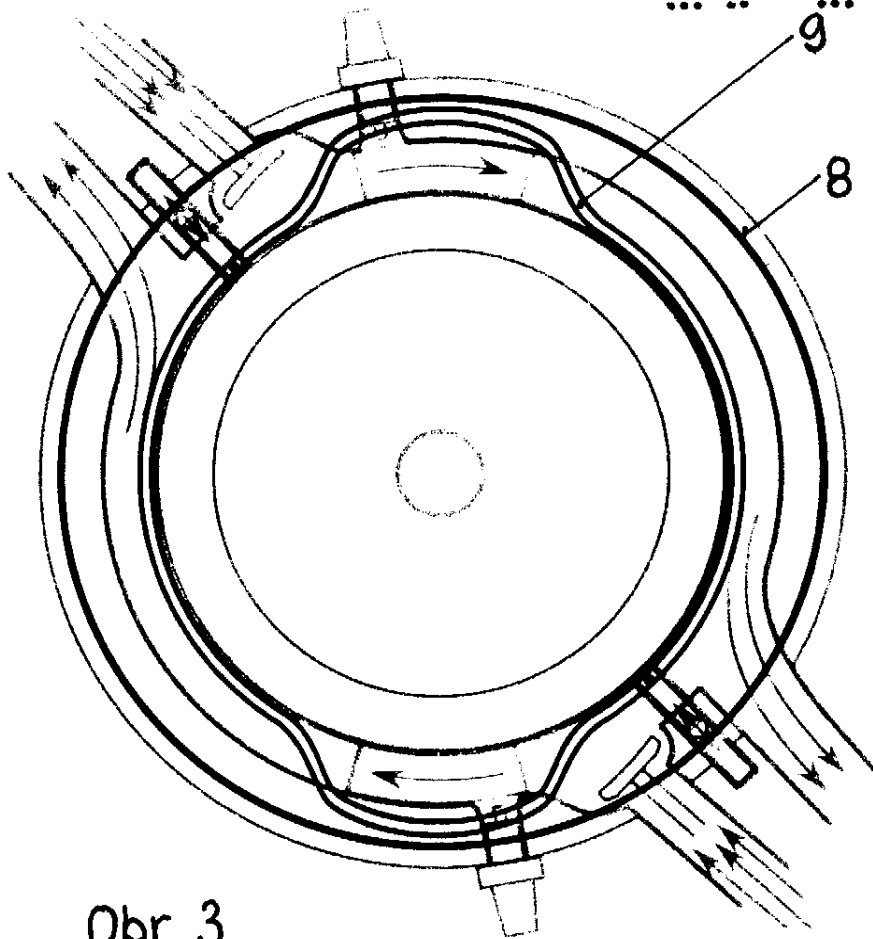
benzínu a vzduchu, může být ovládáno zde blíže neznázorněnou elektronickou řídicí jednotkou.

PATENTOVÉ NÁROKY

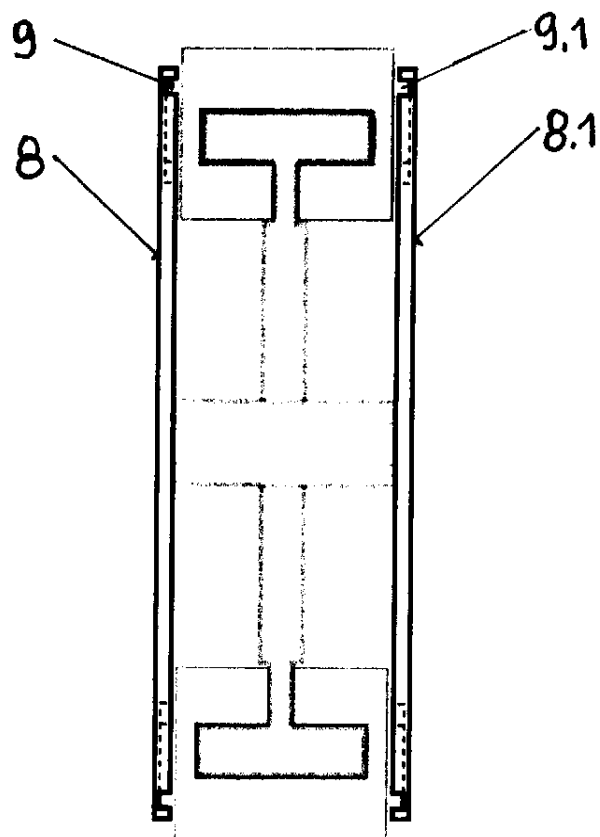
1. Rotační motor s nuceným pohybem šoupátek vedených prostřednictvím vodících drážek, sestávající z dělené skříně statoru (1) ve tvaru mezikruží s vnitřním pracovním prostorem, opatřené protilehle umístěnými vstupními kanály (2, 2.1) a výstupními kanály (3, 3.1), otvory pro zapalovací svíčky (13, 13.1) a centrální hřídelí (12), na níž je otočně uložen rotační píst (5), **vyznačující se tím**, že po obou stranách dělené skříně statoru (1) jsou na společné centrální hřídeli (12) s rotačním pístem (5) opatřeným dvěma protilehlými segmenty (7, 7.1) otočně uloženy diskové kotouče (8, 8.1) opatřené na plochách přivrácených ke skříni statoru (1) vodícími drážkami (9, 9.1) zrcadlově shodného tvaru, do nichž jsou vloženy kluzné čepy (10, 10.1) uchycené na bocích šoupátek (11, 11.1) v místech, která korespondují s průběhem vodících drážek (9, 9.1).

2. Rotační motor podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šoupátka (11, 11.1) jsou opatřena čepy, na nichž jsou uloženy otočné válečky.

19.10.10



Obr. 3



Obr. 4