

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 006

(21) PV 1346-87.Y
(22) Přihlášeno o2 o3 87

(40) Zveřejněno 12 o1 9o
(45) Vydáno 11 o7 91

(11)

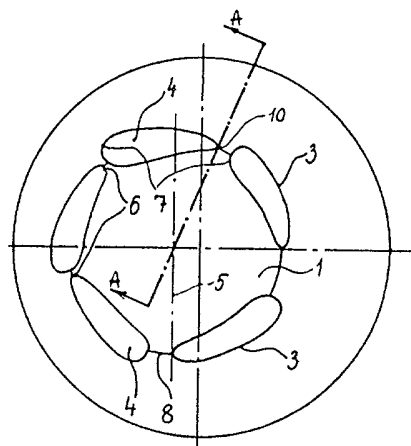
(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
F o2 F 3/26
F o2 B 23/o6

(75) Autor vynálezu KOTOČ ŠTEPAN ing. CSc., PRAHA

(54) Spalovací prostor

(57) V pístu spalovacího motoru je spalovací prostor se dnem a z něj vystupující rotační stěnou, která přechází do čela pístu vyústujícím otvorem kolmo nebo kuželovitě při průměru vyústujícího otvoru menším nebo větším, než je průměr rotační stěny. V rotační stěně jsou po jejím obvodu zahloubeny oddělené usměrňovací kanály, směřované souhlasně z čela pístu šikmo ke dnu spalovacího prostoru a tangenciálně vyústující do povrchu rotační stěny svými zahloubenými povrchy, které vytvářejí při průniku s rotační stěnou hrany. Přední hrana u tangenciálního přechodu zahloubeného povrchu a případně i celá jeho horní část po délce usměrňovacího kanálu je srovnána tak, aby byl v podstatě (až na přípustných 5°) odstraněn převis čela pístu. Účelem srovnání přední hrany a odstranění převisu čela pístu je potlačení nebo odstranění změny směru rotace víru náplně plynů mezi vtlačováním do spalovacího prostoru během kompresního zdvihu a expanzí pracovních plynů a jejich unikem ze spalovacího prostoru při expanzním zdvihu pístu, čímž se snižují aerodynamické ztráty ve válci motoru.



OBR. 2

Vynález se týká spalovacího prostoru v pístu spalovacího motoru se dnem a z něj vystupující rotační stěnou, v jejímž obvodu jsou zahlobbeny oddělené usměrňovací kanály, sloužící k uvedení stlačované náplně válce do rotace uvnitř spalovacího prostoru při kompresním zdvihu pístu.

Řešeným problémem je snížení aerodynamických ztrát při proudění plynů ve válci.

Cílem řešení podle vynálezu je potlačení zpětné rotace plynů unikajících ze spalovacího prostoru při expanzním zdvihu pístu.

Pro vytvoření rotační složky pohybu náplně ve válcích motorů jsou stěny spalovacích prostorů v pístech opatřeny šikmými kanály nebo hranami. Při kompresním zdvihu pístu se spalovacím prostorem takto upraveným vtéká část plynné náplně po čele pístu šikmými kanály nebo přes šikmé hrany do spalovacího prostoru, uvádí se přitom do rotačního pohybu a uvnitř spalovacího prostoru strhává do rotace i zbývající plynnou náplň, která byla dovnitř vtlačena jeho otevřeným středem. K roztočení náplně tak dochází i bez působení tvaru sacího kanálu nebo sacího ventilu, nebo se rotace, dosažená jimi při sacím zdvihu pístu, dále podporuje a zesiluje. Získaný rotační vír náplně zajišťuje příznivé podmínky pro směšování vzduchu s palivem. Výsledkem je dokonalejší prohoření pohonné směsi snižující obsah škodlivin ve výfukových plynech, zvyšující hospodárnost motoru v širokém rozpětí jeho otáček a zatížení a u vznětových motorů snižující kouřivost a obsah pevných částic ve výfukových plynech.

Dostavují se také dobré výsledky v omezování zápachu spalín, zejména proto, že v samotném válci motoru nemusí být víření náplně intenzivní a olejová vrstva na jeho stěnách, která zápach spalín způsobuje, je potom v menší míře strhávána a směšována s náplní.

Známa provedení spalovacích prostorů v pístech motorů mají šikmé drážkové kanály ústící do spalovacích prostorů nebo přímo provedené v jejich stěnách.

Spalovací prostor vznětového motoru podle francouzské přihlášky vynálezu číslo 2 559 837 se zúženým hrdlem přecházejícím do čela pístu má šroubovicové drážkové kanály provedené přímo v zúženém prstencovém hrdle. Dolní konce kanálů vycházejí ze stěny spalovacího prostoru rotačního tvaru s vejčitým průřezem a jsou v axiálním směru půdorysně překryty horními konci kanálů vyúsťujícími v čele pístu.

Při kompresním zdvihu se náplň vtlačuje hluboce zaříznutými kanály do spalovacího prostoru s poměrně úzkým hrdlem, a tím se dosahuje intenzivní vír stlačeného vzduchu, rotující v jednom směru. Při expanzním zdvihu pracovní plyny z převážné části unikají ze spalovacího prostoru do prostoru nad pístem také drážkovými kanály a přitom mění smysl své rotace do opačného směru.

Válcový spalovací prostor zážehového motoru podle britské přihlášky vynálezu číslo 2 019 936, vytvořený v pístu nebo v prostoru mezi čelem pístu a hlavou válce, je vzhledem k ose pístu umístěn značně excentricky. V čele pístu jsou provedeny nestejně velké spirálové drážky s profilem "V" nebo "U", postupně se rozšiřující a prohlubující, a zaústěné svými největšími průřezy do stěny spalovacího prostoru. Největší z drážek zabírá více než polovinu průměru čela pístu.

Při kompresním zdvihu se náplň dostává do drážek a vlivem jejich zakřivení vstupuje do válcového spalovacího prostoru tangenciálně a vytváří v něm rotující vír. Vzhledem k obsahu drážek je spalovací prostor tvořen i těmito drážkami, které nepředstavují nejvhodnější tvar z hlediska šíření plamene a prohoření palivové směsi. Při expanzním zdvihu pracovní plyny unikají axiálně z drážkové i válcové části spalovacího prostoru převážně přímo a změna smyslu rotace expandujících plynů nezasahuje celou plynovou náplň.

Je známo také řešení spalovacího prostoru podle čs. autorského osvědčení č. 186326. Spalovací prostor s válcovou stěnou má polokulové dno a ve stěně v místě dopadu paprsku

vstřikovaného paliva vytvořeny stupňovitě uspořádané a na sebe napojené drážky s ostrými hranami ve šroubovici procházející od čela pístu až do středu dna spalovacího prostoru.

Šroubovice drážek nebrzdí rotaci náplně vtlačované do spalovacího prostoru. Drážky svými ostrými hranami trhají film paliva, tekoucí ve směru rotace po stěně, a napomáhají tak k promísení částeczek paliva se vzduchem.

Nevýhodou známých provedení spalovacích prostorů se šikmými kanálovými drážkami v jejich stěnách je, že při expanzním zdvihu pístu musí spaliny ze spalovacího prostoru unikat také těmito drážkami. Protože je smysl pohybu spalín drážkovými kanály opačný, než byl pohyb náplně při kompresním zdvihu, mění se i smysl rotace víru plynů, a tím dochází k aerodynamickým ztrátám. Kinetická energie plynů se maří, a to působí nepříznivě i na pohybovou energii pístu s výsledným účinkem na snižování výkonu motoru a zvyšování přestupu tepla ze spalín do pístu.

Uvedené nevýhody odstraňuje spalovací prostor v pístu spalovacího motoru podle vynálezu s rotační stěnou, v jejímž obvodu jsou zahlobeny oddělené usměrňovací kanály, vytvářející v rotační stěně hrany. Podstata vynálezu spočívá v tom, že tečná rovina zahlobeného povrchu usměrňovacího kanálu, přiložená v bodě průniku zahlobeného povrchu s rotační stěnou spalovacího prostoru a s čelem pístu, svírá s rovinou kolmou na osu spalovacího prostoru úhel α v rozsahu 85 až 110° vzhledem k vnitřku spalovacího prostoru.

Výhodou řešení podle vynálezu je, že při expanzním zdvihu pístu unikají rozpínající se pracovní plyny ze spalovacího prostoru při zachování smyslu rotace víru vzniklého při kompresním zdvihu, protože narovnaná přední hrana usměrňovacího kanálu a popřípadě odstraněný převis čela pístu nenutí plyny vnikat zpětně do usměrňovacího kanálu. Pracovní plyny nemění smysl své rotace a ztráty pohybové energie pístu jsou menší.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je podélný řez pístem a spalovacím prostorem, na obr. 2 je půdorys pístu a spalovacího prostoru a na obr. 3 je příčný řez spalovacím prostorem vedený rovinou A-A v obr. 2.

V pístu 2 spalovacího motoru je spalovací prostor 1 se dnem 11 a z něj vystupující rotační stěnou 8, která se při přechodu do čela 9 pístu 2 kuželovitě rozšiřuje s kuželovitostí přibližně do 10°. Po obvodu rotační stěny 8 jsou zahlobeny oddělené usměrňovací kanály 4, směřované pod úhlem 5 až 70° souhlasně z čela 9 šikmo ke dnu 11. Podélná osa každého usměrňovacího kanálu 4 je rovná a rovnoběžná s rovinou, proloženou osou 5 spalovacího prostoru 1. Osa 5 je vyosena od osy pístu 2 z důvodu, který nesouvisí s předmětným vynálezem, právě tak jako nestejnomyšlné rozteče rozmístění usměrňovacích kanálů 4 po obvodu rotační stěny 8.

Usměrňovací kanál 4 má do rotační stěny 8 zapuštěný svůj zahlobený povrch 3, který ohraničuje spolu s rotační stěnou 8 a dnem 11 objem spalovacího prostoru 1. Průřez zahlobení samotného usměrňovacího kanálu 4 do rotační stěny 8 se ve směru jeho podélné osy od čela 9 postupně zmenšuje. Usměrňovací kanál 7 tím vytváří v rotační stěně 8 v místě většího zahlobení zadní hranu 7 a u tangenciálního přechodu svého zahlobeného povrchu 3 do rotační stěny 8 přední hranu 6. Obě hrany jsou plynule napojeny vlivem radiusového výběhu zahlobení usměrňovacího kanálu 4.

U spalovacího prostoru s průřezem profilu typu " ω ", u kterého přechází největší průměr rotační stěny 8 do menšího průměru otevřeného vyústění v čele 9 pístu 2 kuželem s kuželovitostí přibližně do 70°, je převis čela 9 u horní části předního konce usměrňovacího kanálu 4 odstraněn.

Také tak je odstraněn podobný převis čela 9 u spalovacího prostoru typu " ω ", jestliže usměrňovací kanál 4 se zahlobeným povrchem 3 zakřiveného průřezu je zaříznut do

rotační stěny 8. Odstraněná horní část předního konce usměrňovacího kanálu 4, popřípadě celá horní část nad nejhlubším zahloubením zahloubeného povrchu 3 zakřiveného průřezu, je tvořena rovinou sledující podélně zahloubený povrch 3 usměrňovacího kanálu 4. Tato rovina vychází z tečné roviny zahloubeného povrchu 3, která je přiložena v bodě průniku zahloubeného povrchu 3 s rotační stěnou 8 a s čelem 9 a která svírá s rovinou kolmou na osu 5 spalovacího prostoru 1 úhel v rozsahu 85° až 110° , přičemž úhel 85° představuje přípustný maximální převis horní části zahloubeného povrchu 3.

Ve vztahu k vynálezu nemá tvar samotného usměrňovacího kanálu 4 rozhodující vliv. V závislosti na použitém způsobu jeho vytváření může být rovný nebo zakřivený, a to jak spirálovitě v půdorysném pohledu, tak šroubovicovitě v podélném řezu, přičemž šroubovice může být lineární nebo s postupně se zvětšujícím stoupáním. Důležité však je, aby byl dodržen převažující směr přední hrany 6, protože ani tato hrana nemusí být rovná, jedná-li se o zakřivený průřez usměrňovacího kanálu 4 a rotační stěny 8, a dále aby byla odstraněna horní převislá část čela 9 nad předním koncem zahloubeného povrchu 3, popřípadě celá horní část zahloubeného povrchu 3 se zakřiveným průřezem. U příkladu provedení vynálezu byl usměrňovací kanál 4 vytvořen lineárním šikmým posuvem stopkové frézy směrem ke dnu 11 spalovacího prostoru 1 a následným axiálním vyjetím k čelu 9 pístu 2. Ve velkosériové výrobě se však předpokládá vytváření usměrňovacích kanálů přímo při odlévání pístů, také z toho důvodu, že umožňují rozmanitější tvarování profilu zahloubeného povrchu 3.

Řešením podle vynálezu je dosaženo, že při kompresním zdvihu pístu 2 je náplň vzduchu nebo spalovací směsi vtlačována do spalovacího prostoru 1 jak přímo, tak i většinou usměrňovacími kanály 4. Náplň se známým způsobem uvede do otáčivého pohybu a na konci kompresního zdvihu vytvoří uvnitř spalovacího prostoru 1 rotující vír.

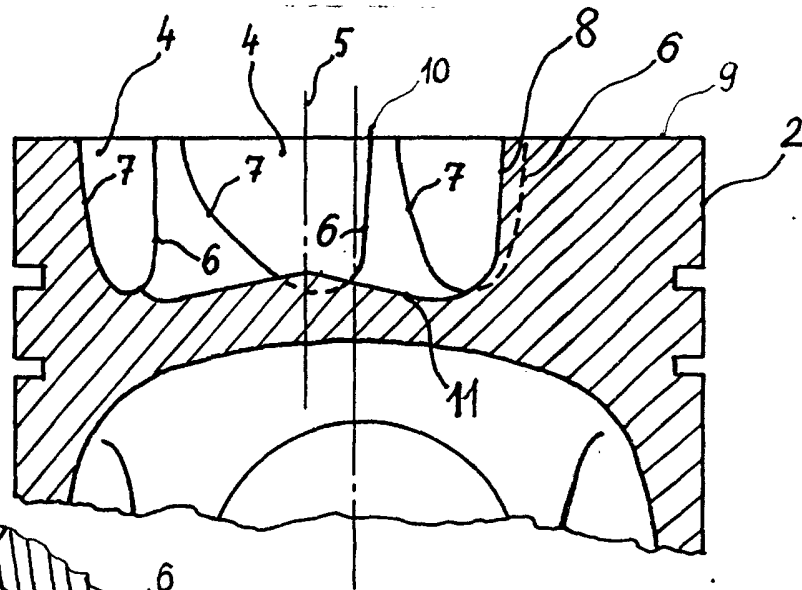
Při expanzním zdvihu unikají pracovní plyny do zřetřovacího prostoru nad pístem 2 ze spalovacího prostoru 1 v axiálním směru jeho vyústěním přímo a jejich radiální část při doznívajícím rotačním pohybu přetéká přes zadní hranu 7 usměrňovacího kanálu 4 a přes srovnaný tangenciální přechod přední hrany 6. Plyny nejsou již odstraněnou původně převislou záběrovou částí zahloubeného povrchu 3 vtlačovány do usměrňovacího kanálu 4 a smysl jejich rotace se nemění.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

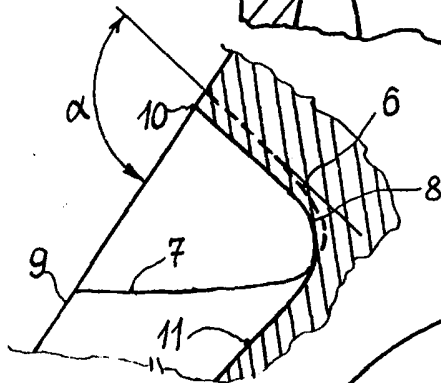
Spalovací prostor v pístu spalovacího motoru se dnem a z něj vystupující rotační stěnou provedenou při přechodu do čela pístu v podobě válce nebo kužele s vrcholem nad nebo pod čelem pístu, přičemž po obvodu rotační stěny jsou zahloubeny oddělené usměrňovací kanály, směrované souhlasně z čela pístu šikmo ke dnu spalovacího prostoru tangenciálně svými zahloubenými povrchy vůči rotační stěně, a vytvářející v ní hrany, vyznačující se tím, že

tečná rovina zahloubeného povrchu (3) usměrňovacího kanálu (4), přiložená v bodě (10) průniku zahloubeného povrchu (3) s rotační stěnou (8) spalovacího prostoru (1) a s čelem (9) pístu (2), svírá s rovinou kolmou na osu (5) spalovacího prostoru (1) úhel (α) v rozsahu 85° až 110° vzhledem k vnitřku spalovacího prostoru (1).

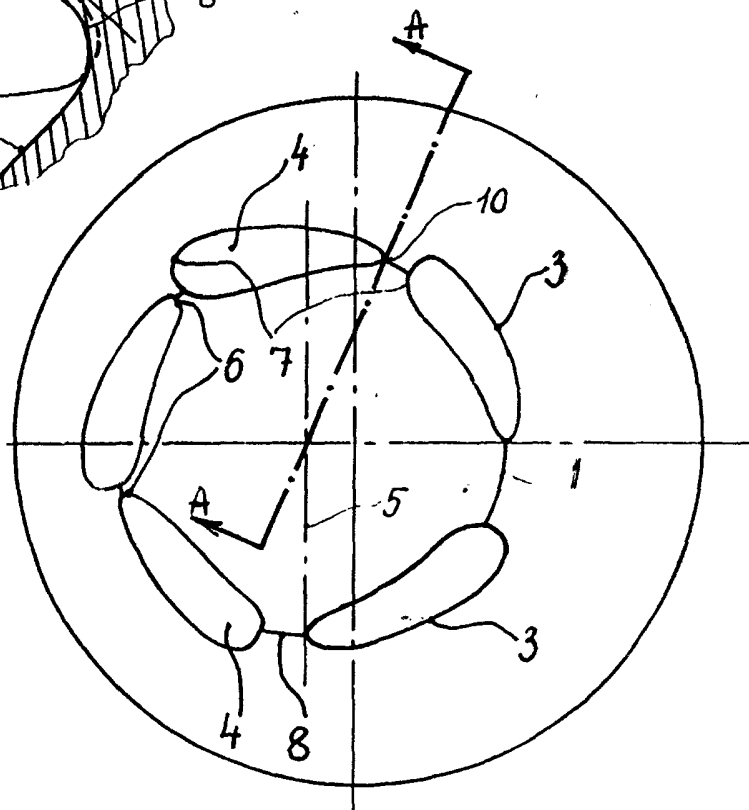
CS 271006 B1



OBR.1



OBR.3



OBR.2