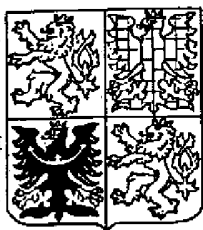


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 02.09.94

(32) 03.09.93

(31) 93/116189

(33) US

(40) 12.04.95

(21) 2117-94

(13) A3

6(51)

F 02 F 3/26

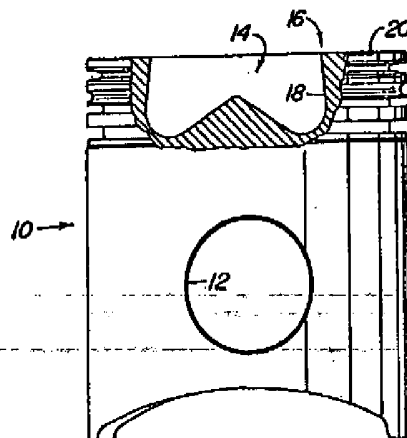
F 02 B 23/06

(71) DEERE & COMPANY, Moline, IL, US;

(72) Tracy Lawrence Paul ing., Hudson, IO, US;

(54) Píst spalovacího motoru se spalovací komůrkou,
způsob jeho výroby a motor s pístem

(57) Píst (10) má pístové těleso se dnem (20) pístu (10), v tělese uspořádanou spalovací komůrku (14) a otvor (12) pístního čepu, který je v pístovém tělese vytvořen pod spalovací komůrkou (14). Ta je ohraničena žebrem (16), které vytváří přechod mezi spalovací komůrkou (14) a dnem (20) pístu (10). Žebro (16) má okrouhle po obvodu spalovací komůrky (14) různé poloměry zaoblení v různých předem stanovených místech. Poloměry žebra (16) jsou v úseku (26, 34), který je upraven nejméně nad centrální částí otvoru (12) pístního čepu, méně ostré než v ostatních úsecích (22, 30, 24, 28, 32, 36) žebra (16). U způsobu jeho výroby se odlije a mechanicky opracuje těleso pístu (10) s otvorem (12) pístního čepu a se spalovací komůrkou (14), omezenou žebrem (16), přičemž toto žebro (16) je po celém svém obvodu vytvořeno s ostrou hranou. Potom se kartáčují úseky žebra (16), které jsou upraveny nad otvorem (12) pístního čepu pro otupení tohoto žebra (16).



PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ PŘÍL. I	UŘAD	č. j.
	DOŠLO	0 4 5 2 9 2
		0 2. IX. 9 4

Píst spalovacího motoru se spalovací komůrkou, způsob jeho výroby a motor s pístem

Oblast techniky

Vynález se týká pístu spalovacího motoru a zejména tvaru žebra spalovací komůrky takového pístu podle předvýznamové části patentového nároku 1. Dále se týká spalovacích motorů s takovým pístem a způsobu výroby těchto pístů.

Dosavadní stav techniky

Budoucí emisní předpisy vyžadují pro spalovací motory podstatné snížení emisí škodlivých látek, zejména směsí uhlovodíků a nitrátů. V průmyslu je již dlouho známo, že lze takové emise podstatně snížit, když se žebro spalovací komůrky, to znamená okraj spalovací komůrky vytvoří s ostrou hranou nebo s tak ostrou hranou, jak je to jen možné. Na neštěstí platí, že čím je žebro ostřejší, tím větší je také mechanické namáhání v žebrech, takže zde ve skutečnosti neexistuje ještě žádná uspokojivá technika pro zdokonalení emisí.

Taková pnutí představují zejména problém v té oblasti žebra spalovací komůrky, která je upravena bezprostředně nad otvorem pístního čepu. Píst je zde nejtenčí a pnutí, které se vytváří malým žebrem s nominálním zaoblením o poloměru například menším než 1 mm, je větší než může píst vydržet. Po průměrném rozsahu použití se zde zpravidla roztrhne, což může vést ke katastrofálním poruchám.

Jedno z možných řešení by tedy spočívalo v tom, aby se píst vyrobil z materiálu, který je odolnější proti vyššímu

stupni pnutí než obvykle používaný materiál. Ve velkých motorech jsou písty vyráběny zpravidla z hliníkových odlitků, aby se snížila jejich hmotnost. Vlákný zesílené lisované odlitky a železo obsahující jednodílné písty nebo křoubové písty by byly podstatně pevnější. Bohužel, jsou však také podstatně dražší a těžší.

Podstata vynálezu

Vynález si proto klade za úkol vytvořit píst s ostrohrannou spalovací komůrkou, která by při normálních, nad otvo-rem pístního čepu vznikajících pnutí se nezlomila nebo by se v ní nevytvářely trhliny, případně by se náchylnost k vytváře-ní trhlin podstatně zmenšila.

Tento úkol se řeší vycházejí z předvýznamové části paten-tového nároku 1 prostřednictvím znaků jeho významové části. Další výhodná uspořádání a další vytvoření vynálezu vyplývají ze závislých patentových nároků a z dalších hlavních patento-vých nároků.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že rozdílné oblasti žebra spalovací komůrky mají rozdílné poloměry. Největší část žebra je ostrohranná nebo téměř ostrohranná, například s no-minálním poloměrem zaoblení o hodnotě 0,75 mm. Ty úseky, kte-ré jsou upraveny bezprostředně nad otvorem pístního čepu, jsou však opatřeny méně ostrohranným žebrem, které má například no-minální poloměr zaoblení o hodnotě 1,5 mm. Žebro přitom má měkký přechod mezi oběma poloměry. Náhlý přechod nelze připus-tit, protože tím by se vytvořil úsek žebra s ještě větším pnu-tím, než tomu bylo u původního žebra.

Ostré nebo téměř ostré poloměry okrouhlého zaoblení kolem spalovací komůrky tak lze optimalizovat, aby se získalo optimální snížení emisí a přitom se vytvořila zvýšená odolnost proti tepelnému vzniku trhlin. Méně ostré úseky žebra by měly mít tak malé poloměry a tak malé délky oblouků, jak je to jen možné, aby se tím snížil jejich nepříznivý vliv na kvalitu emisí. Dále by měly být u stroje se dvěma ventily v každém válci polohovány méně ostré úseky žebra normálně pod ventily v hlavě válce. Ventily jsou zpravidla zapuštěny do dnové plochy hlavy válce, takže mezi dnem pístu a mezi ventilem se vytvoří nezávisle na ostrosti žebra mezilehlý prostor. Z toho vyplývá, že se vliv na emise minimalizuje tehdy, když jsou úseky žebra se zmenšenou ostroostí upraveny pod ventily.

Píst může být vyroben různým způsobem. Výhodný způsob však spočívá v tom, že se píst nejprve odlíje a třískově opracuje, takže se vytvoří spalovací komůrka, která má ostré nebo téměř ostré žebro po celém svém obvodu. Toto žebro lze potom v úsecích nad otvorem pístního čepu kartáčovat, aby se žebro otupilo a aby se získal povelný přechod mezi ostrými úseky žebra a mezi tupými nebo méně ostrými úseky žebra.

Přehled obrázků na výkrese

Ve spojení s výkresovou částí, na které je znázorněn příklad provedení vynálezu, jsou v dalším blíže popsány a vysvětleny jak vynález, tak i další výhody a výhodná další vytvoření a uspořádání vynálezu.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn půdorys pístu podle vynálezu. Na obr. 2 je znázorněn řez pístem podle obr. 1. Na obr. 3 a 4 je ve větším měřítku znázorněn pohled na prá-

řez žebrem spalovací komůrky pístu podle obr. 1.

Příklad provedení vynálezu

Na obr. 1 a 2 je znázorněn píst 10 podle vynálezu. Do pístu 10 je vytvořen otvor 12 pístního čepu, do kterého se zasouvá neznázorněný čep, aby bylo možné spojit píst 10 obvyklým způsobem s neznázorněnou pístnicí. Píst 10 má dále ve své horní ploše vytvořenou spalovací komůrku 14. Pojmy nahoře a dole se přitom vztahují na relativní polohu znázorněnou na výkrese. Na přechodu mezi boční stěnou 18 spalovací komůrky 14 a mezi dnem 20 pístu 10 je vytvořena hrana nebo žebro 16.

Žebro 16 má osm různých úseků 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 a 36. Podobodu je největší část žebra 16 v úsecích 22 a 30, které jsou vytvořeny s ostrou hranou nebo téměř s ostrou hranou a mohou mít nominální poloměr zaoblení o hodnotě například 0,75 mm, jak je to v nadměrné velikosti znázorněno na obr. 4. Oba úseky 26 a 34 žebra 16 jsou upraveny bezprostředně nad horní oblastí otvoru 12 pístního čepu a mohou mít například nominální poloměr zaoblení o hodnotě 1,5 mm, jak je to v nadměrném měřítku znázorněno na obr. 3. Zbývající čtyři úseky 24, 28, 32 a 36 žebra 16 jsou přechodové úseky, které jsou upraveny mezi úseky 22, 26, 30, případně 34. Poloměry přechodových úseků 24, 28, 32 a 36 se mění pozvolna z poloměrů ostrých nebo téměř ostrých úseků 22, 30 na poloměry méně ostrých úseků 26, 34. S výhodou je píst 10 ve válci motoru uspořádán tak, že méně ostré úseky 26, 34 jsou upraveny pod ventily 28.

Ve většině případů se nemusí méně ostré úseky 26, 34 a přechodové úseky 24, 28, 32, 36 v bočním směru rozprostírat tak daleko, jako otvor 12 pístního čepu. To spočívá v tom,

že píst 10 je nad bočními vnějšími oblastmi otvoru 12 pístního čepu silnější a proto je z výrobního hlediska spíše přístupný ostřejším poloměry úseků 22, 30.

S výhodou se píst 10 vyrábí z obvyklého materiálu, například z hliníku, a to tak, že se nejprve obvyklým způsobem odlíje a potom se třídkově opracuje, aby se vytvořil píst 10, který má spalovací komůrku 14 se žebrem 16, které je po celém obvodu ostré nebo téměř ostré. Žebro 16 se potom nad otvorem 12 pístního čepu kartáčuje, aby se vytvořily méně ostré úseky 26, 34 a přechodové úseky 24, 28, 32, 36. Alternativně k tomu mohou být žebra 16 také vytvořena frézováním, broušením, odléváním nebo jiným způsobem.

I když je píst 10 podle vynálezu popsán jen na podkladě jednoho příkladu provedení, vyplývají z něho pro odborníka na podkladě stávajícího popisu a výkresu mnohé různé alternativy, modifikace a varianty, které spadají pod předložený vynález. Tak například uváděné rozměry jsou jen příkladné. Je samozřejmé, že jiné rozměry mohou být použity u pístů nebo spalovacích komůrek s jinými rozměry.

č.j.	0 4 5 2 9 2
DOŠLO	02. IX. 94
VRAD PRŮMYSLUVÉHO VLASTNICTVÍ	
Přil.	

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Píst spalovacího motoru se spalovací komůrkou, jehož pístové těleso má dno pístu, v něm zapuštěnou spalovací komůrkou, žebro, které je upraveno jako přechod mezi spalovací komůrkou a dnem pístu, a otvor pístního čepu, který je vytvořen pod spalovací komůrkou, v y z n a č u j í c í s e t í m , že žebro /16/ má okrouhle po obvodu spalovací komůrky upravené různé poloměry zaoblení na různých, předem stanovených místech, přičemž poloměry zaoblení žebra /16/ jsou v úseku /26, 34/, který je upraven nejméně v centrální části otvoru /12/ pístního čepu, méně ostrý než v ostatních úsecích /22, 30; 24, 28, 32, 36/ žebra /16/.
2. Píst podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že poloměr zaoblení žebra /16/ v úseku /26, 34/ žebra /16/ upraveném nad otvorem /12/ pístního čepu je srovnatelně velký a na rozdíl od toho v úseku /22, 30/ žebra /16/ neupraveného nad otvorem /12/ pístního čepu srovnatelně malý, a v oblastech, které bezprostředně navazují na úseky /26, 34/ upravené nad otvorem /12/ pístního čepu, mají pozvolný přechod z velkého na malý poloměr zaoblení.
3. Píst podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že ostrý nebo velký poloměr zaoblení žebra /16/ je zhruba dvakrát tak velký jako méně ostrý nebo malý poloměr zaoblení žebra /16/.
4. Píst podle jednoho z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že ostrý nebo ~~malý~~ poloměr zaoblení žebra /16/ má zhruba hodnotu 3,75 mm a méně ostrý nebo velký poloměr zaoblení žebra /16/ má hodnotu 1,5 mm.

5. Spalovací motor s nejméně jedním válcem, který má více ventilů, v y z n a č u j í c í s e t í m , že ve válci je uložen píst /10/ podle jednoho z nároků 1 až 4.

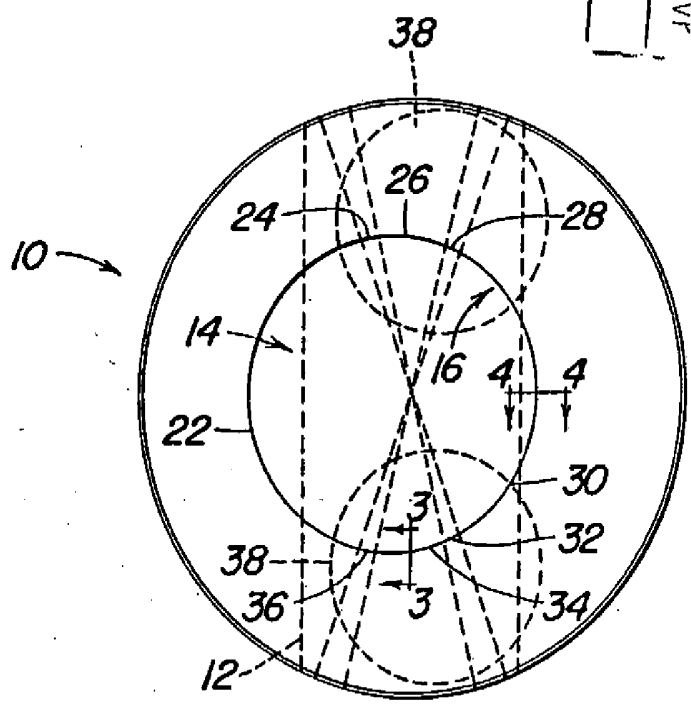
6. Spalovací motor podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že úseky /26, 34/ žebra /16/ s méně ostrým nebo velkým poloměrem zaoblení jsou uspořádány tak, že jsou v podstatě upraveny pod ventily /38/.

7. Způsob výroby pístu podle jednoho z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jednak se odlije a mechanicky opracuje těleso pístu s otvorem pístního čepu a se spalovací komůrkou, omezenou žebrem, přičemž toto žebro je po celém svém obvodu vytvořeno v podstatě s ostrou hranou, a jednak se kartáčují úseky žebra, které jsou upraveny nad otvorem pístního čepu, aby se zde a v bezprostředním sousedství žebro otupilo, čímž se vytvoří pozvolný přechod mezi otupenými úseky a zbylými ostrými úseky žebra.

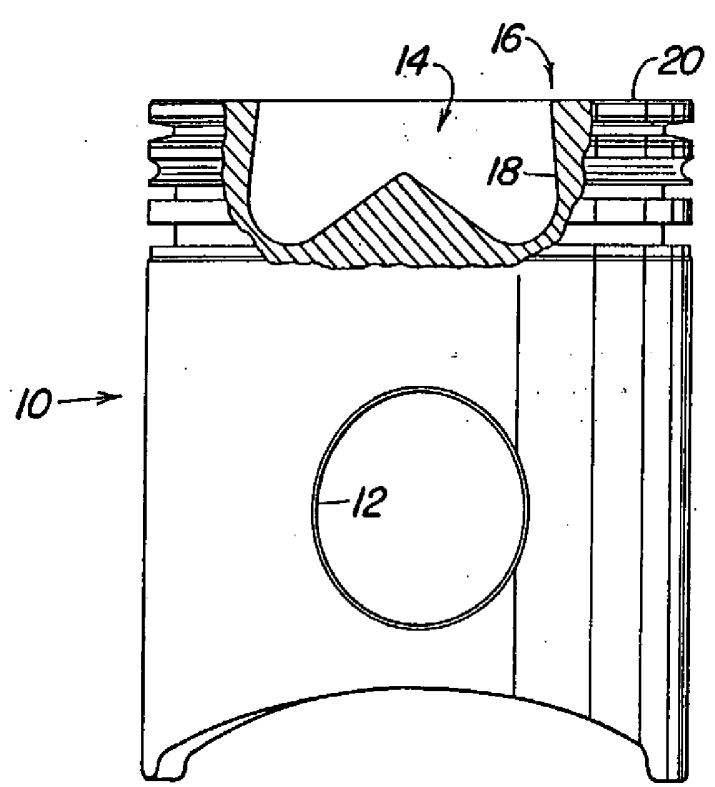
h

U R A D
 O M Y S L O V E H O
 A S T I N I C T V R
 ř í l.

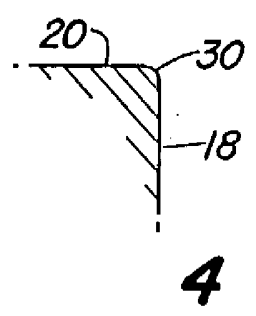
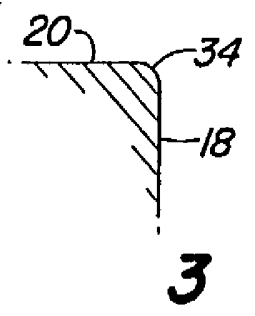
č. j. 45292
 DOŠLO
 22. IX. 94



1



2



6