PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

278 756

ČESKÁ REPUBLIKA

(19)

(21) Číslo přihlášky: **2778-89**

(22) Přihlášeno: 05. 05. 89

(30) Právo přednosti:
07. 05. 88 GB 88/10871
24. 04. 89 GB 89/9185

(40) Zveřejněno: 16. 03. 94

(47) Uděleno: 20. 04. 94

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15. 06. 94

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[5]:
F 02 B 23/00
F 02 B 19/00
F 02 B 25/10
F 02 P 23/02

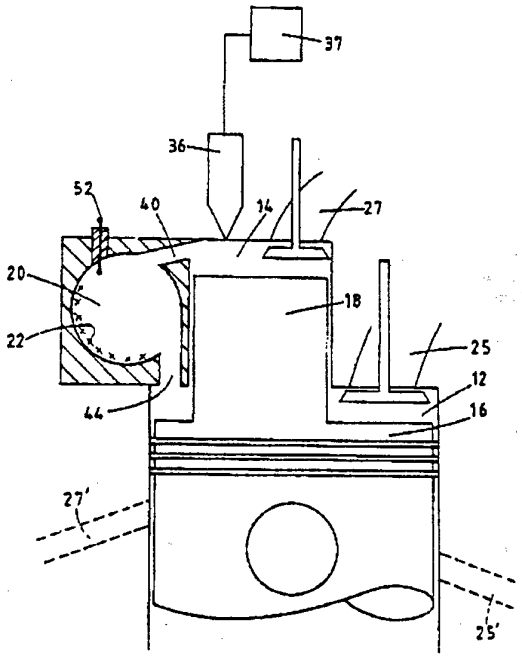
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(73) Majitel patentu:
Coventry University, Coventry, GB;
Dr. Dan Merritt, Coventry, GB;

(72) Původce vynálezu:
Merritt Dan dr., Coventry, GB;

(54) Název vynálezu:
Spalovací motor

(57) Anotace:
Zařízení obsahuje první válec (12) a druhý válec (14), které jsou spojené se spalovací komorou (20) a obsahují první píst (16) a druhý píst (18). První válec (12) má větší zdvihový objem než druhý válec (14). V prvním válci (12) je proveden sací kanál (25) vzduchu a ve druhém válci (14) výfukový kanál (27) spalin. Do druhého válce (14) je injektorem (36) regulovaně vstřikováno palivo ihned po začátku sacího zdvihu druhého pístu (18). Průchod směsi palivo-vzduch z druhého válce (14) do spalovací komory (20) je škrcen až do okamžiku, kdy se druhý píst (18) přiblíží ke své horní úvrati na konci svého kompresního zdvihu. Zapalování je variantně provedeno kompresním teplem, přičemž ve spalovací komoře (20) dochází ke zněcování směsi, palivo-vzduch spontánně. Ve spalovací komoře (20) jsou také alternativně použity katalytické nebo horkoplošné zapalovací prostředky.



CZ 278 756 B6

Spalovací motor

Oblast techniky

Vynález se týká zdokonaleného spalovacího motoru, sestávajícího z několika navzájem souvisejících dílčích systémů, pracujících společně za účelem vyvození požadované výkonnosti.

Dosavadní stav techniky

Spalovací motor sestává z jednotlivých dílčích systémů, tvořených zapalovacím zařízením, ovládáním přívodu paliva a ovládáním toku plynů ve válcích motoru a ve spalovací komoře. Systém vznětového motoru obsahuje kromě toho tyto další dílčí systémy, jako je segregační mechanismus a směšování paliva se vzduchem ve spalovací komoře. Segregací se rozumí vyloučení paliva ze spalovací komory motoru v průběhu sacího a kompresního zdvihu motoru za účelem předcházení předčasnému vznícení paliva při umístění ve spalovací komoře plynule pracujícího zapalovacího zařízení. Segregace skýtá značný přínos v účinnosti paliva ve spalovacím motoru z několika důvodů. Zejména je to proto, protože kompresní poměr motoru může být zvolen bez ohledu na použité palivo. Je tak možno předcházet spontánnímu zapálení kompresí. Dále je při dílčím spalování možno přívod paliva snížit bez záměrného snížení přívodu vzduchu. To potom má za následek provoz motoru s velmi chudým spalováním. Při dílčím zatížení není také zapotřebí žádný mechanický zásah do průtoku vzduchu v průběhu nasávání vzduchu, prováděný například škrticí klapkou a mající za následek snížení sání.

Vznětový motor je v současnosti jediným k dispozici jsoucím spalovacím motorem, používajícím při svém provozu segregaci. Za provozu je vzduch nasáván do válce motoru a je v něm zkomprimován na vysoký objemový poměr /14:1 až 25:1/, v důsledku čehož se zkomprimovaný vzduch ohřeje na teplotu v rozmezí 300 až 400 °C. Palivo je do válce vstříknuto až na konci kompresního zdvihu. V důsledku vysoké teploty zkomprimovaného vzduchu se palivo ve válci spontánně vznítí. Avšak ke spalování nedojde ihned po vstříknutí paliva. Palivo vstupuje do válce ve formě tekutých kapek. Tyto se musí před možností jejich vznícení a započetí spalování důkladně smísit se vzduchem ve válci a odpařit. Toto přirozené zpoždění spalování uděluje spalovacímu procesu poměrně pomalý průběh, omezující účinný provoz vznětového motoru na poměrně nízké rychlosti. Zmíněná segregace probíhá přitom ve vznětovém motoru mechanicky vstřikovacím čerpadlem paliva, jehož vstřikovací jehla segreguje mechanicky palivo z válce nebo ze spalovací komory až do okamžiku jeho vstříknutí.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody jsou do značné míry odstraněny spalovacím motorem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje alespoň jednu dvojici válců, kde druhý válce je tvořen pokračováním prvního válce se změněným průměrem vrtání a dále dvojicí pístů pro tyto válce, kde druhý píst je tvořen výběžkem na vrcholu prvního pístu, přičemž při celém zdvihu prvního pístu vyčnívá druhý píst do druhého válce.

Spalovací motor podle vynálezu dále obsahuje první prostředky pro dodávku spalovacího vzduchu do prvního válce a druhé prostředky pro vstřikování paliva do druhého válce, jakož i příslušné první a druhý píst, posuvné ve válcích. Obsahuje také plynule pracující zapalovací prostředky ve spalovací komoře a ovládací prostředky druhých prostředků pro zahájení vstřiku dané dávky paliva do druhého válce v průběhu pohybu druhého pístu ve druhém válci mezi jeho první polohou, v níž je druhý píst na začátku svého sacího zdvihu, a jeho druhou polohou, v níž není druhý píst méně než 10° svého úhlového pohybu od konce svého kompresního zdvihu, a pro ukončení vstřiku dávky paliva tehdy, když druhý píst dosáhne svou třetí polohu ne pozdější než svou polohu horní úvratě na konci svého kompresního zdvihu. Kromě toho jsou začleněny prostředky pro zbrzdění pohybu směsi palivo-vzduch z druhého válce do spalovací komory před tím, než druhý píst dosáhne svou čtvrtou polohu, v níž vykonal v podstatě alespoň 80 % dráhy svého kompresního zdvihu, a prostředky pro vyvození vířivého pohybu vzduchu, zaváděného do spalovací komory z prvního válce, za účelem podpoření rychlého smísení směsi palivo-vzduch z druhého válce se vzduchem z prvního válce v průběhu spalování ve spalovací komoře.

Vynález řeší také spalovací motor se zapalováním kompresním teplem, obsahující alespoň jednu dvojici prvního a druhého válce spojených se spalovací komorou, přičemž první válec má větší zdvihový objem než druhý válec. Dále obsahuje první prostředky pro dodávku spalovacího vzduchu do prvního válce a druhé prostředky pro vstřikování dávky kapalného paliva do druhého válce, jakož i příslušné první a druhý píst, posuvné ve válcích. Obsahuje také ovládací prostředky druhých prostředků pro zahájení vstřiku dané dávky paliva do druhého válce v průběhu pohybu druhého pístu ve druhém válci mezi jeho první polohou, v níž je druhý píst na začátku svého sacího zdvihu, a jeho druhou polohou, v níž je druhý píst méně než 10° svého úhlového pohybu od konce svého kompresního zdvihu a pro ukončení vstřiku dávky paliva tehdy, když druhý píst dosáhne svou třetí polohu ne pozdější než svou polohu horní úvratě na konci svého kompresního zdvihu. Kromě toho jsou začleněny prostředky pro zbrzdění pohybu směsi palivo-vzduch z druhého válce do spalovací komory před tím, než druhý píst dosáhne svou čtvrtou polohu, v níž vykonal v podstatě alespoň 80 % dráhy svého kompresního zdvihu, a prostředky pro vyvození vířivého pohybu vzduchu, zaváděného do spalovací komory z prvního válce, za účelem podpoření rychlého smísení směsi palivo-vzduch z druhého válce se vzduchem z prvního válce v průběhu spalování ve spalovací komoře.

Výhoda spalovacího motoru podle vynálezu spočívá v dosažení pohybu plynů za účelem podnícení segregace mezi dvěma válci o nestejném zdvihovém objemu, spojených vzájemně společnou spalovací komorou, v níž probíhá spalování. Pohybují-li se oba písty směrem k jejich úvratovým polohám, protéká v průběhu podstatné části kompresního zdvihu plyn z většího válce přes spalovací komoru do menšího válce. Palivo je do menšího válce vstříknuto v rozmezí průběhu sacího zdvihu až po polohu pístu, při níž tok plynu reverzuje a obsah malého válce vniká do spalovací komory. Tekuté palivo může přitom být do menšího válce vstříknuto počínaje kteroukoliv fází nebo po celou dobu zdvihového pohybu pístu druhého válce z jeho horní úvratové polohy na začátku sacího

zdvihu až do méně než 10° před horní úvraťovou polohou na konci kompresního zdvihu, a to v celém rozmezí podmínek dávkování paliva od plného zatížení až po volnoběh, a končící ne později než před horní úvraťovou polohou na konci kompresního zdvihu.

Vstříknutím tekutého paliva do menšího válce v průběhu zvolené fáze cyklu před jeho vznícením je palivu poskytnut čas k odpaření v malém válci na plyn tak, že když palivo potom vstoupí do spalovací komory za účelem vznícení, podílí se na následném spalovacím procesu plynné palivo a spalovací proces proběhne mnohem rychleji v porovnání se spalovacím procesem ve vznětovém motoru. To umožňuje motoru podle vynálezu účinný provoz při vyšších rychlostech, než u vznětového motoru. Motor podle vynálezu slučuje proto de facto účinnost vznětového motoru jako segregačního motoru se schopností vysoké rychlosti benzinového spalovacího motoru.

Další podstatnou výhodou je dosažení účinné segregace, na níž se podílí řada charakteristik. Zejména je to kombinace válce o velkém zdvihovém objemu, obsahujícího pouze vzduch /nebo vzduch s tak malým obsahem paliva, které je zapalovacími prostředky ve spalovací komoře nezapálitelné, přičemž horní mez takového poměru směsi palivo-vzduch je pod spodní - chudou - mezí zápalnosti pro takovou směs/, s válcem o menším zdvihovém objemu, do něhož je zaváděno palivo. Oba válce jsou přitom vzájemně spojeny společnou spalovací komorou. Vstříknutím paliva do menšího válce v tekutém stavu se jeho odpařováním plyny v menším válci ochladí, čímž se jejich tlak v porovnání s tlakem ve větším válci sníží ve všech daných polohách pístů v průběhu kompresního zdvihu až do konečné fáze kompresního zdvihu. Tím je účinně podpořen průtok plynu z velkého válce spalovací komorou do malého válce. Volitelnou charakteristikou přitom je, že fázový rozdíl mezi polohami pístů ve větším a menším válci může být zvolen tak, aby byl nastaven úhel kliky, při němž obsah menšího válce vstoupí do spalovací komory za účelem iniciace vznícení a průběhu spalovacího procesu. Spalovací komora je s menším válcem spojena kanálem omezujícím průtok plynů do menšího válce v průběhu sacího zdvihu, čímž je ovlivněn tlak v menším válci na začátku kompresního zdvihu za účelem udržení tlaku v něm na nižší hodnotě, než je hodnota tlaku ve větším válci.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším textu podrobněji popsán na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, kde na obr. 1 je dílčí osový řez částí prvního provedení spalovacího motoru podle vynálezu, na obr. 2 je dílčí osový řez částí druhého provedení spalovacího motoru podle vynálezu, na obr. 3 je dílčí osový řez částí třetího provedení spalovacího motoru podle vynálezu a na obr.4 je příčný řez modifikovaným tvarem provedení spalovací komory spalovacího motoru podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněno přednostní provedení spalovacího motoru podle vynálezu. Pro lepší pochopení a úplný popis motoru a jeho provozu se odkazuje na dřívější britské patentové spisy č. 2,155.546 a č. 2,186.913. Spalovací motor obsahuje jednu nebo

více dvojic spolupracujících prvního válce 12 a druhého válce 14, obsahujících první píst 16 a druhý píst 18. Válce 12, 14 jsou vzájemně spojeny spalovací komorou 20, provedenou v hlavě prvního válce 12. Dvojice válců je tvořena větším prvním válcem 12, pokračujícím válcovým prodloužení vytvářejícím menší druhý válec 14. První válec 12 má větší zdvihový objem než druhý válec. Osy obou válců 12, 14 jsou rovnoběžné a - i když druhý válec 14 je znázorněn jako nesouosý s prvním válcem 12, může být druhý válec 14 umístěn v jakékoliv vhodné poloze, včetně polohy souosé s prvním válcem 12. První válec 12 obsahuje první píst 16, který na svém čele nese válcové prodloužení, zasahující do druhého válce 14 a vytvářející druhý píst 18 pro druhý válec 14. Zdvih prvního pístu 16 je zvolen tak, aby druhý píst 18 zasahoval do druhého válce 14 i při spodní úvrati prvního pístu 16.

Oba válce 12 a 14 jsou kanály 44 a 40 spojeny se spalovací komorou 20. Spalovací komora 20 je přednostně provedena jako kulovitá, i když mohou být provedeny její jiné vhodné tvary, a je osazena vhodnými zapalovacími prostředky 22 podle dále uvedeného popisu. Palivo je vstřikováno do druhého válce 14 injektorem 36 paliva, ovládaným regulačními prostředky 37. Vzduch je sacím kanálem 25 nasáván do prvního válce 12. Do prvního válce 12 zaváděný vzduch nemusí být škrcen, to znamená, že není třeba jeho regulace na příklad škrticí klapkou, jak je tomu u známých benzinových spalovacích motorů. Ve druhém válci 14 je proveden výfukový kanál 27. Alternativně mohou být sací kanál 25'a výfukový kanál 27' zaústěný do prvního válce 12, jak je vyznačeno čárkovaně. Kanály 25, 27 mohou být otevírány a zavírány ventily, jako na příklad běžnými talířovými ventily, nebo také oběma písty 16, 18, jsou-li kanály 25, 27 provedeny v bočních stěnách válců 12, 14. Start motoru může být podpořen vhodnými prostředky, jako na příklad zapalovací svíčkou nebo elektrodou 52, které mohou zajišťovat vývin jisker nebo elektrický oblouk pro podporu startu motoru, nebo horkým povrchem, jako na příklad žhavicí svíčkou nebo předehřátou povrchovou plochou ve spalovací komoře.

Na obr. 2 je znázorněna modifikace provedení spalovacího motoru podle vynálezu. U tohoto provedení je spalovací komora 20 účelně vytvarována uvnitř druhého pístu 18. Druhý píst 18 může přitom být provozován bez pístních kroužků, protože vzduch může pronikat jen z prvního válce 12 do druhého válce 14 při malém tlakovém rozdílu mezi těmito dvěma válci. Druhý válec 14 obsahuje výčnělek 100, vyčnívající z jeho čelní stěny a sloužící pro podstatné uzavření průřezu kanálu 40 při horní úvrati druhého pístu 18 nebo blízko ní. Výčnělek 100 je přitom umístěn tak, aby při přiblížení druhého pístu 18 k horní úvrati vnikal do kanálu 40. To je dále potom popsáno podrobněji.

U modifikovaného provedení spalovacího motoru podle obr. 3 jsou čela obou válců 12, 14 ve stálém vzájemném spojení přes spalovací komoru 20. Oba písty 16, 18 v obou válcích 12, 14 jsou vzájemně mechanicky spojeny. Mohou přitom být spojeny fázově a pohybovat se ve vzájemném souladu, to jest dosahovat horní a spodní úvratě současně. Motor však pracuje tak, že druhý píst 18 je vůči prvnímu 16 v mírném zpoždění nebo v mírném předstihu. Přednostně se fázový rozdíl mezi oběma písty 16, 18 při zvýšení nebo snížení rychlosti motoru nezmění. První válec 12 (vzduchový) je spojen s neznázorněným sacím kanálem vzduchu a s výfukovým

kanálem 28 spalin. Druhý píst 18 je také opatřen výčnělkem 100', vyčnívajícím z jeho čelní stěny a sloužícím pro uzavírání podstatné části průřezu navazujícího kanálu 40 při poloze druhého pístu 18 v horní úvrati nebo blízko ní.

U všech popsaných variant provedení obsahuje spalovací komora 20 kontinuální zapalovací prostředky 22, to jest plynule ovladatelné zapalovací zařízení. Zde použitý výraz "plynule ovladatelné", vztažený na zapalovací zařízení, se týká zapalovacího zařízení, které je aktivní nebo schopné aktivace po celý cyklus motoru nebo alespoň po stanovený časový úsek, který je podstatnou částí /tj. větší než 25%/ časové periody potřebné pro dokončení jedné otáčky motoru. Je přitom možno použít několik provedení zapalovacích zařízení. Část stěny nebo celá stěna spalovací komory 20 může být například provedena z keramického materiálu nebo jím obložena, přičemž tento keramický materiál, jsoucí tepelným isolantem, dosahuje za provozu motoru vysokou teplotu a vytváří horký povrch, a tím zapalovací prostředek. Směs palivo-vzduch se při styku s touto žhavou keramickou plochou vznítí. Jako alternativa za keramický materiál může být dále část stěny nebo celá stěna spalovací komory 20 provedena z takového materiálu, který může za provozu motoru také dosahovat teploty vhodné pro zážeh směsi palivo-vzduch. Zapalovací zařízení může být i ve formě katalyzátoru, typicky platiny anebo paladia, přednostně ve formě filmu nebo povlaku kryjícího část stěny nebo celou stěnu spalovací komory 20. Může být také použita kombinace uvedených zapalovacích prostředků. Konečně potom může být použito provedení s kompresním zapalováním, při němž horké plyny, vyplňující spalovací komoru 20, spontánně zažehnou palivo na konci konci kompresního zdvihu za přispění uvedených zapalovacích prostředků nebo i bez nich.

V průběhu sacího zdvihu je do prvního válce 12 nasáván sacím kanálem 25 vzduch. Část tohoto nasátého vzduchu je přes spalovací komoru 20 vtažena do druhého válce 14, do něhož je ve zvoleném úhlovém rozmezí /zvolené délce dráhy/ druhého pístu 18 vstřikováno nebo zaváděno palivo. Palivo je do druhého válce 14 zaváděno v dostatečném předstihu před dosažením horní úvratě druhého pístu 18 na konci kompresního zdvihu, aby tím bylo umožněno odpaření podstatné části paliva před dosažením horní úvratě druhého pístu 18. Rozmezí pohybu druhého pístu 18, v němž dochází k začátku vstřiku paliva, je od jeho horní úvratě na začátku sacího zdvihu až do asi 10° úhlového pohybu před dosažením jeho horní úvratě na konci kompresního zdvihu. Přednostní rozmezí, v němž vstřik paliva do druhého válce 14 začíná, je od horní úvratě druhého pístu 18 na začátku jeho sacího zdvihu až po bod, v němž druhý píst 18 dosáhne 90 % délky svého kompresního zdvihu /ekvivalentní úhlovému pohybu asi 144°/. Vstřik paliva do druhého válce 14 skončí před dosažením horní úvratě druhého pístu 18 na konci jeho kompresního zdvihu. Vstřik paliva může přitom ve zvoleném úhlovém rozmezí proběhnout v kterémkoliv okamžiku tohoto rozmezí. Ideální vstřik má však proběhnout pokud možno nejdříve v průběhu sacího zdvihu, aby byla umožněna dostatečná doba pro odpaření paliva ve druhém válci 14. V přednostním provedení spalovacího motoru podle vynálezu začíná vstřik paliva ihned po začátku sacího zdvihu druhého pístu 18.

Po dosažení dolní úvratě obou pístů 16, 18 začíná kompresní zdvih, v jehož průběhu je vzduch do spalovací komory 20 dodáván prvním pístem 16 tak, že je nucen k vířivému pohybu ve spalovací komoře 20.

I když podle znázornění na obr. 1 až obr. 3 jsou oba kanály 40, 44 do spalovací komory 20 zaústěny tečně, může být v alternativním provedení zaústěn do spalovací komory 20 tečně jen kanál 44. Výraz "tečně" zde není použit v ryze matematickém smyslu, ale zahrnuje také provedení, kdy jsou kanály 40, 44 do spalovací komory 20 zaústěny ve směru majícím relativně širokou tečnou složku. Do druhého válce 14 proniká také vzduch z prvního válce 12 přes spalovací komoru 20 a směšuje se v něm se směsí palivo-vzduch.

V průběhu kompresního zdvihu dodávají oba písty 16, 18 plyny z válců 12, 14 do spalovací komory 20, a to v případě druhého pístu 18 na konci jeho kompresního zdvihu. Vstup bohaté směsi palivo-vzduch do spalovací komory 20 je doprovázen rychlým směšováním se vzduchem, podporovaným vhodnými prostředky a zařízeními, popsanými v již zmíněných britských patentových spisech.

Při použití katalyzátoru nebo horkého povrchu jako zážehového prostředku je spalování iniciováno stykem směsi palivo-vzduch s katalyzovaným nebo horkým povrchem spalovací komory 20. Při uplatnění kompresního vzněcování jako zážehového prostředku se směs palivo-vzduch ve spalovací komoře 20 vzněcuje spontánně. Ve druhém válci 14 se směs palivo-vzduch nemůže vznítit před jejím smísením se vzduchem z prvního válce 12, protože není ve správném poměru, je příliš bohatá nebo příliš chudá. Protože směs palivo-vzduch, vtlačená do spalovací komory 20 z menšího válce 14, je již úplně nebo alespoň částečně odpařena, nedojde ke zpoždění jejího zážehu na rozdíl od vznětového motoru, u něhož je palivo do válce vstříknuto při horní úvrati pístu ve formě kapiček paliva, které se musí nejprve smísit se vzduchem ve spalovací komoře a potom musí být ohřáty a odpařeny, potom se teprve mohou vznítit.

U spalovacího motoru podle vynálezu, i když je palivo do spalovací komory 20 zaváděno v koncentrovaném stavu /proces známý jako vrstvení/, a protože bylo palivo předem zavedeno do menšího válce 14, je palivo při vstupu do spalovací komory 20 alespoň částečně odpařeno, čímž je redukováno zpoždění jeho zážehu. Spalováním paliva se zvýší teplota, čímž je podporováno vzněcování zbývajících plynů. Jakmile začně spalování probíhat, vyžaduje probíhající chemická reakce pro své pokračování přídavný kyslík, což má za následek zvýšený směšovací pohyb ve spalovací komoře. Při zapalování katalytickém nebo horkým povrchem je palivo zažehováno stykem s povrchem spalovací komory 20 a spalované palivo vyvolává expanzi plynů a jejich radiální vnitřní pohyb, přičemž silná vzájemná reakce s proudem vzduchu ve spalovací komoře 20 vyvolává účinný směšovací účinek.

Vířivý pohyb ve spalovací komoře 20 pokračuje v průběhu periody zážehu a zajišťuje tím prodloužený styk směsi palivo-vzduch s katalyzátorem nebo s horkým povrchem spalovací komory 20 po určitou časovou periodu, čímž podporuje rychlé a úplné spálení paliva. Vyvinutým přetlakem spalin jsou potom oba písty 16,

18 odtlačeny z jejich horní úvratě, čímž je umožněna expanze spalin a dojde k předání energie obou pístů 16, 18 na klikový hřídel nebo klikové hřídele motoru.

Výčnělky 100, 100' na čele druhého válce 14 nebo na druhém pístu 18 zajišťují, že směs palivo-vzduch ze druhého válce 14 je do spalovací komory 20 dodávána tehdy, když se druhý píst 18 pohybuje do své horní úvratě. Výčnělek 100 na čele druhého válce 14 vniká do kanálu 40, když se druhý píst 18 blíží ke své horní úvrati, takže směs palivo-vzduch, uzavřená mezi hlavou druhého pístu 18 a čelní stěnou druhého válce 14, je zúženým průřezem kanálu 40 vytlačována do spalovací komory 20. Tím se také zvýší rychlost směsi palivo-vzduch a je dosaženo zvýšení jejího směšování se vzduchem ve spalovací komoře 20.

Tvar výčnělku 100' je takový, aby mezi ním a boční stěnou kanálu 40 vznikla mezera 102, a tím byl umožněn vstup do spalovací komory 20 plynů, uzavřených mezi hlavou druhého pístu 18 a čelní stěnou druhého válce 14. Tato mezera 102 může přitom probíhat po celém obvodě výčnělku 100' nebo jen po části jeho obvodu. Průřezový tvar výčnělku 100, 100' může odpovídat průřezu kanálu 40 nebo může také mít tvar odlišný, který se také může měnit po šířce nebo délce výčnělku. V takovém případě to bude mít za následek vytváření mezery 102, měnící se při pohybu druhého pístu 18 do jeho horní úvratě. Kanál 40 může mít různý tvar průřezu, jako na příklad obdélníkový, kruhový nebo eliptický nebo také nepravidelný, odpovídající průřezu výčnělku 100. Délka výčnělku 100 může přitom být větší, stejná nebo menší než délka kanálu 40.

Podobný výčnělek může také být proveden na hlavě prvního pístu 16, jak je popsáno ve zmíněných britských patentových spisech. Na obr. 3 je znázorněn výčnělek 66, provedený na hlavě prvního pístu 16 a umístěný u jeho okraje. Tím je umožněno vytvoření širokých sacích a výfukových kanálů, provedených v hlavě prvního válce 12. Provedení tohoto druhého výčnělku 66 na hlavě prvního pístu 16 zajišťuje dodávku téměř veškeré směsi palivo-vzduch do spalovací komory 20. Při provedení výčnělků 66, 100' na obou pístech 16, 18, se prodlouží perioda spalování téměř konstantního objemu, což může podporovat motor při jeho rychlém spalovacím procesu a umožnit použití větších průřezů kanálů pro usnadnění přívodu vzduchu v průběhu sacího zdvihu ze sacího ventilu a přes spalovací komoru 20 do druhého válce 14.

Na obr. 4 je znázorněn přednostní tvar provedení spalovací komory 20. U této spalovací komory 20 je její celkový průřez kruhový o poloměru R1 /i když je možno použít i jiné zaoblené tvary/. Oba vstupní kanály 40, 44 jsou do spalovací komory 20 zaústěny tečně, aby v průběhu kompresního zdvihu motoru vyvozovaly ve spalovací komoře 20 vířivý pohyb do ní zaváděných plynů. V části obvodu těsně před kanály 40, 44 /ve směru pohybu plynů ve spalovací komoře/ je však poloměr zaoblení spalovací komory 20 zmenšen na poloměry R2, R3, které mohou být stejné nebo rozdílné. Tyto poloměry R2, R3 mohou přitom být oba nebo jen jeden z nich odlišné od poloměru R1. Účelem změny zaoblení spalovací komory 20 je přesunutí cirkulujícího proudu plynů ve spalovací komoře 20 vzhledem k proudu plynů, vstupujících do spalovací komory 20 kanály 40, 44. Tím je usnadněno zlepšené směšování plynů a je redukována tendence plynů, cirkulujících ve spalovací komoře 20,

bránit vstupu do ní plynů kanály 40, 44.

Hlavní výhodou popsaných provedení segregačního spalovacího motoru podle vynálezu vůči vznětovému motoru je to, že tekuté palivo může být do druhého válce 14 zavedeno mnohem dříve, tj. v kterémkoliv okamžiku od začátku sacího zdvihu druhého pístu 18 až do 10° úhlového pohybu do jeho horní úvratě na konci kompresního zdvihu. Vznícení a spálení plynného paliva proběhne přitom mnohem rychleji než u kapalného paliva, čímž jsou vyloučeny zpoždění zážehu a delší spalovací doba vznětového motoru a čímž tento vynález umožňuje schopnost účinného vysoce rychlostního provozu. Tekuté palivo, vstřikované v průběhu sacího zdvihu, může být vstřikováno při poměrně nízkém tlaku v porovnání se vznětovým motorem. Méně prchavá kapalná paliva mohou také být předehřívána na příklad využitím tepla chladicí vody motoru nebo výfukových plynů. Méně prchavá kapalná paliva mohou také být vstřikována při vyšších tlacích za účelem dosažení jemnějšího rozprášení paliva, což potom přispívá k odpařování.

Ve spalovacím motoru podle vynálezu může také být použito plynné palivo na principu dvojího paliva. Malé množství plynného paliva může být v přívodu vzduchu do většího válce 12 směšováno se vzduchem /tak, aby směs byla pod spodní mezí zápalnosti/, přičemž podstatná část tekutého paliva je vstřikována do druhého válce 14. Malé množství plynného paliva ve velkém množství vzduchu může přitom zůstat neovlivněno zapalovacími prostředky ve spalovací komoře 20.

Je zřejmé, že provedení popsaná podle obr. 1 a obr. 2 mohou být ve spalovacím motoru použita samostatně nebo také společně a že také mohou být kombinována s některým z provedení, popsaných ve zmíněných britských patentových spisech.

I když zde uvedené spalovací komory 20 jsou popsány tak, že mají kulovitý nebo zaoblený tvar průřezu, je nutno uvést, že výraz "zaoblený" zahrnuje také povrchy vytvořené větším počtem rovných nebo zaoblených částí nebo kombinací takových částí ve spalovací komoře ve tvaru mnohostěnu.

Čelo prvního pístu 16 nebo alespoň jeho část může být provedena z keramického materiálu nebo jím obložena tak, že tento vytváří za provozu motoru horký povrch a podporuje spalování. Keramický materiál může také být výhodně povlečen katalytickým materiálem.

Při přívodu paliva do víceválcového spalovacího motoru tohoto typu v plném rozmezí požadavku na palivo může být při nízkých zatíženích dosažen stav, kdy poměr palivo-vzduch ve směsi ve druhém válci 14 dosáhne meze zápalnosti, čímž je při kompresním zapalování dán podnět k zapálení směsi již ve druhém válci 14. Tomu je možno předcházet regulací množství vstřikovaného paliva tak, aby na příklad při poklesu poměru směsi palivo-vzduch pod stanovenou hodnotu nad horní mezí zápalnosti se množství paliva, vstřikovaného do některých válců, zvýšilo v nastaveném množství tak, aby směs palivo-vzduch byla udržena nad horní mezí zápalnosti, a současně se množství paliva, vstřikovaného do ostatních válců sníží tak, aby v nich byl dosažen poměr směsi palivo-vzduch pod spodní mezí zápalnosti. Tím se zajistí, že spalovací motor

pokračuje v provozu při požadovaném zatížení bez nežádoucího vznícení paliva v průběhu sacího cyklu motoru. Když je požadavek motoru takový, aby poměr směsi palivo-vzduch v každém válci byl pod spodní mezí zápalnosti, seřídí se množství paliva vstřikovaného do každého válce na stejnou hodnotu tak, aby v každém válci byl dosažen požadovaný poměr směsi palivo-vzduch. Je si však třeba uvědomit, že k opačnému provozu dojde, když poměr směsi palivo-vzduch se v každém válci zvýší nad stanovenou hodnotu pod spodní mezi zápalnosti. To je možno řešit použitím katalytických zapalovacích prostředků, které jsou schopny zapálit směs palivo-vzduch pod spodní mezí zápalnosti.

Průmyslová využitelnost

Vynález je možno využít při výrobě a provozu spalovacích motorů.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spalovací motor, obsahující alespoň jednu dvojici prvního a druhého válce, spojených se spalovací komorou, přičemž první válec má větší zdvihový objem než druhý válec, první prostředky dodávky vzduchu do prvního válce a druhé prostředky vstřikování dávky kapalného paliva do druhého válce, první a druhý píst posuvné v prvním a druhém válci, ovládací prostředky druhých prostředků pro zahájení vstřiku dané dávky paliva do druhého válce v průběhu pohybu druhého pístu v druhém válci mezi první polohou, v níž je druhý píst na začátku svého sacího zdvihu, a jeho druhou polohou, v níž je druhý píst alespoň 10% svého úhlového pohybu od konce svého kompresního zdvihu, a pro ukončení vstřiku dávky paliva v okamžiku, kdy druhý píst dosáhne třetí polohu nejpozději v horní úvrati na konci kompresního zdvihu tohoto pístu, jakož i prostředky pro zbrzdění pohybu směsi paliva se vzduchem z druhého válce do spalovacího prostoru před tím, než druhý píst dosáhne svou čtvrtou polohu, v níž vykonal alespoň 80 % dráhy svého kompresního zdvihu, a prostředky pro vyvození vířivého pohybu vzduchu, zaváděného do spalovací komory z prvního válce pro podpoření rychlého smísení směsi paliva se vzduchem z druhého válce a vzduchu z prvního válce v průběhu spalování ve spalovací komoře, v y z n a č u j í c í s e t í m, že druhý válec (14) je tvořen pokračováním prvního válce (12) se změněným průměrem vrtání a druhý píst (18) je tvořen výběžkem na vrcholu prvního pístu (16), přičemž při celém zdvihu prvního pístu (16) vyčnívá druhý píst (18) do druhého válce (14).

2. Spalovací motor podle nároku 1, v y z n a č u j í c í se t í m, že je vznětovým motorem.

3. Spalovací motor podle nároků 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje plynule pracující zapalovací prostředky (22) ve spalovací komoře (20).

4. Spalovací motor podle nároků 1, 2 nebo 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že spalovací komora (20) je vytvarována v druhém pístu (18) s prvním kanálem (40) a druhým kanálem (44), vyúsťujícím do prvního válce (12) a druhého válce (14) pro průtok vzduchu a směsi paliva se vzduchem z obou válců (12,14) do spalovací komory (20).

5. Spalovací motor podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že druhý válec (14) obsahuje výčnělek (100) vystupující z jeho čelní stěny a zasahující do druhého kanálu (40), spojujícího spalovací komoru (20) s druhým válcem (14).

6. Spalovací motor podle nároků 1 nebo 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že druhý píst (18) obsahuje výčnělek vystupující z jeho čelní stěny a zasahující do druhého kanálu (40), spojujícího spalovací komoru (20) s druhým válcem (14).

7. Spalovací motor podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že hlava prvního pístu (16) je provedena částečně z keramického materiálu.

8. Spalovací motor podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že keramický materiál je pokryt katalytickým materiálem.

9. Spalovací motor podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že první válec (12) má svou dodávku spalovacího vzduchu ovladatelnou regulačními prostředky do sacího kanálu (25).

10. Spalovací motor podle nároků 1 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že mezi prvním válcem (12) a druhým válcem (14) jsou uspořádány zapalovací prostředky (22) se žhavým povrchem.

11. Spalovací motor podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zapalovací prostředky (22) se žhavým povrchem obsahují alespoň část stěny spalovací komory (20), provedené z keramického materiálu.

12. Spalovací motor podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zapalovací prostředky (22) obsahují katalytický materiál.

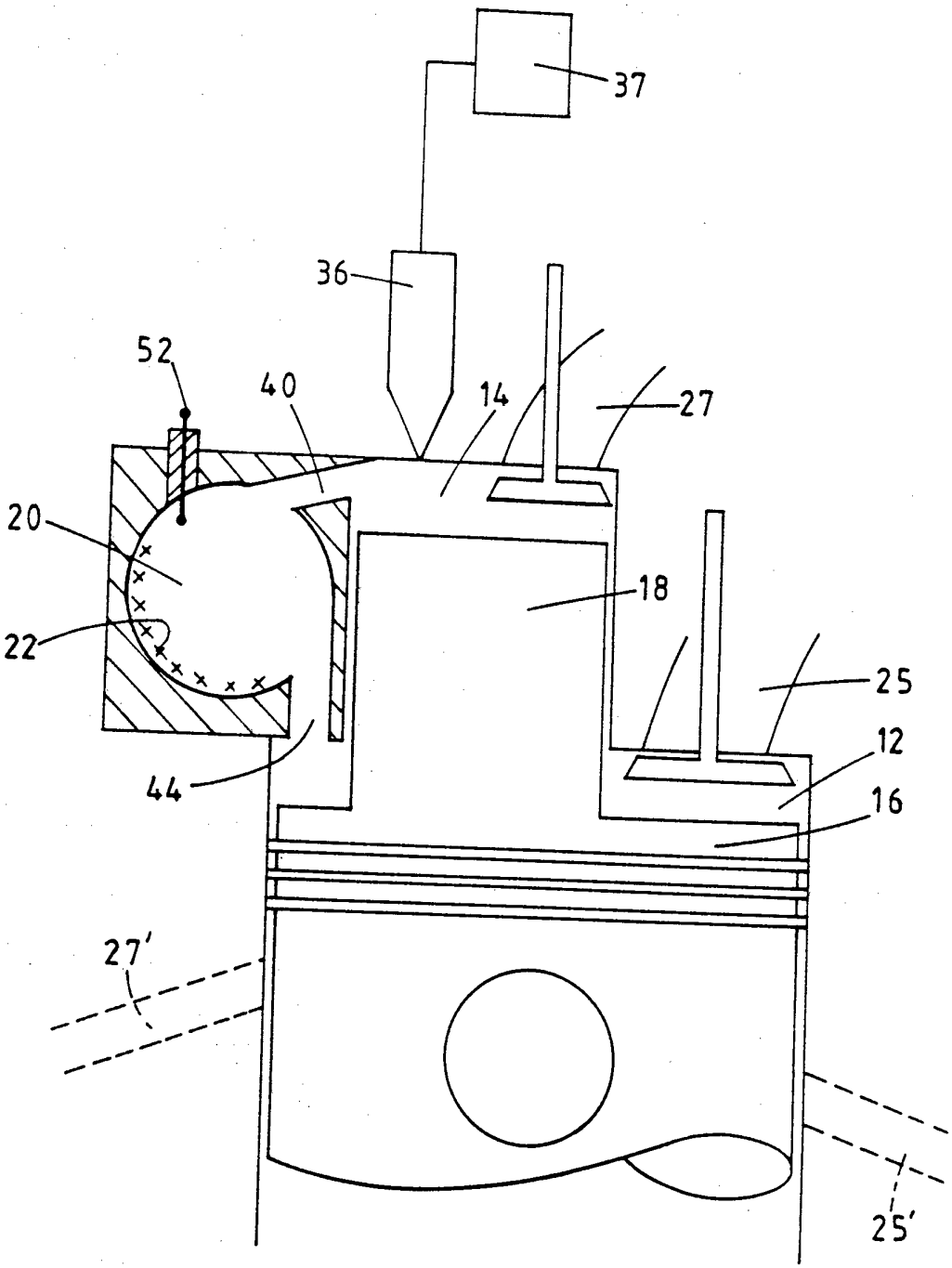
13. Spalovací motor podle kteréhokoliv z nároků 1, 3, 4, 5 nebo 11, v y z n a č u j í c í s e t í m, že spalovací komora (20) má zaoblený průřez a obsahuje první výstupní kanál (44) a druhý výstupní kanál (40) pro příslušný přívod vzduchu z prvního válce (12) a směsi paliva se vzduchem z druhého válce (14).

14. Spalovací motor podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zaoblení průřezu spalovací komory (20) má svůj poloměr (R) zaoblení zmenšen na části obvodu spalovací komory těsně alespoň před jedním z kanálů (44,40) ve směru cirkulace plynů ve spalovací komoře (20).

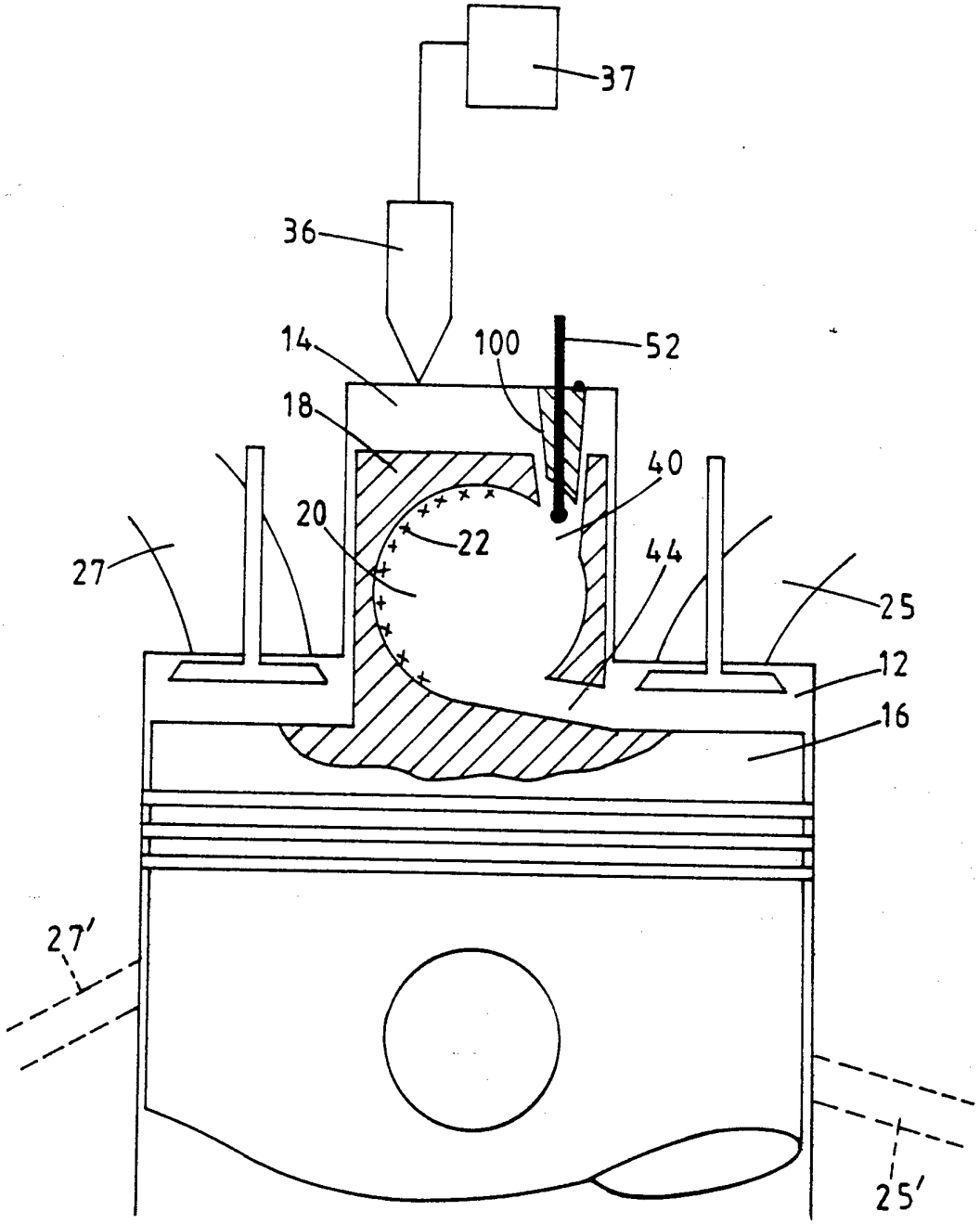
15. Spalovací motor podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že alespoň jeden druhý válec (14) je upraven pro

vstřik paliva pomocí regulačních prostředků (37) pro seřízení množství vstřikovaného paliva při udržení poměru paliva a vzduchu nad mezí zápalnosti paliva a pro seřízení množství paliva vstřikovaného do zbývajících druhých válců pro udržení poměru směsi paliva se vzduchem pod mezí zápalnosti paliva při poklesu poměru směsi paliva se vzduchem na předem stanovenou hodnotu.

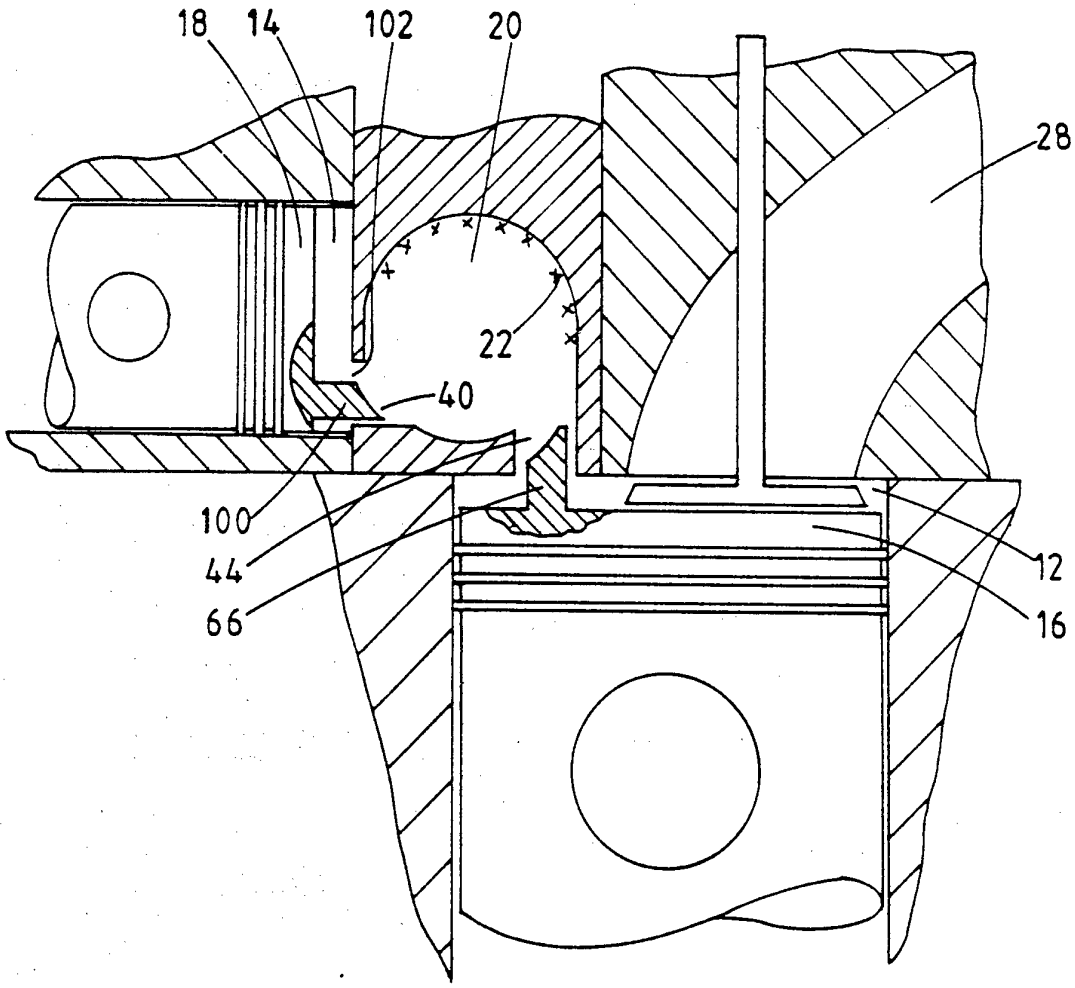
4 výkresy



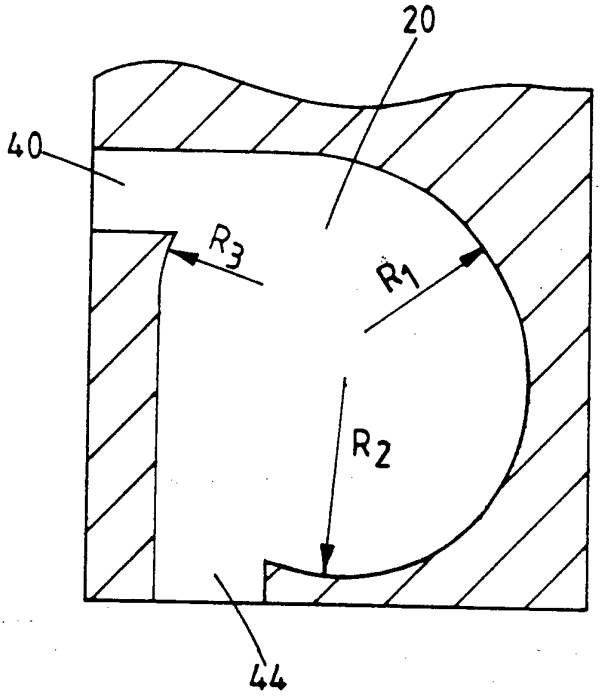
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

Konec dokumentu