



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 658

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 03 84
(21) PV 1844-84

(51) Int. Cl. 7

F 02 B 19/02,

F 02 B 19/16

(40) Zveřejněno 17 07 86

(45) Vydáno 01 08 88

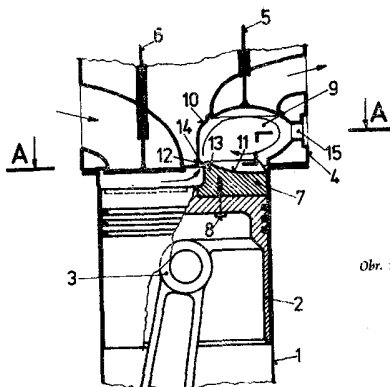
(75)
Autor vynálezu

BALŠÍK VÁCLAV, KROMĚŘÍŽ

(54)

Spalovací komůrka spalovacího motoru

Řešení se týká spalovací komůrky spalovacího motoru. Spalovací komůrka spojena kanálem s pracovním válcem, vytvořena jako zaoblená dutina ve tvaru kapky spočívající na nesmáčlivé vyduté ploše, nebo ve tvaru elipsoidu až koule, umístěná mimo-středně k ose pracovního válce, upravená v hlavě motoru, nebo zčásti v hlavě motoru a zčásti v přilehlé stěně bloku válců a opatřena zapalovací svíčkou nebo vstříkovacím ventilem je vymezena pevnou částí a pohyblivou částí vytvořenou v deflektoru pístu vystupujícím ze dna pístu do kanálu spojujícího pracovní válec se spalovací komůrkou. Mezi vystupující částí deflektoru a přivrácenou stěnou kanálu je vytvořena mezera ústící tečně do spalovací komůrky. Ve spalovací komůrce je v případě ventilového rozvodu umístěn výfukový ventil, nebo sací ventil nebo výfukový i sací ventil. Deflektor je odlitý s pístem jako jeden celek, je ke dnu pístu pevně připojen, nebo je do pístu zalitý. Je vyroben z lehké slitiny, titanu nebo keramického materiálu.



Obr. 1

Vynález řeší spalovací komůrku spalovacího motoru, zejména čtyřdobého.

Dnešní spalovací motory obecně mají spalovací prostor, označovaný někdy jako kompresní prostor, různých geometrických tvarů a členění, což je závislé zejména na druhu paliva, na počtu dob jednoho cyklu a na druhu rozvodových orgánů. Rychlost a dokonalost spalování paliva ve spalovacím prostoru motorů, a tím i jejich tepelná účinnost a měrný výkon jsou ovlivňovány především tvarem spalovacího prostoru a rychlostí pohybu vzdušiny, to je buď zápalné směsi před jejím zažehnutím, nebo vzduchu před vstříknutím paliva, které se vstřikuje buď přímo do spalovacího prostoru vytvořeného ve válci, nebo v pístu nebo se vstřikuje do komůrky oddělené od vlastního válce. S ohledem na tvar spalovacího prostoru a s tím související rychlost pohybu vzdušiny rozeznáváme spalovací prostory bez usměrněného proudu vzdušiny a spalovací prostory s usměrněným proudem vzdušiny. U vznětových motorů je rychlost pohybu vzdušiny vyvozená tvarem spalovacího prostoru a přívodním kanálem vzdušiny dále zvyšována například vstřikováním paliva v tečně do spalovacího prostoru nebo do komůrky.

Dřívější spalovací motory měly spalovací prostor obvykle bez usměrněného proudu vzdušiny. Pokud k usměrnění vzdušiny došlo, nebyly jeho výhody dotaženy do konce nebo byly znehodnoceny jinými nedostatky. Například u Brandisova motoru je píst ve střední části dna opatřen nálitkem, který zasahuje do spalovacího prostoru a způsobuje zvíření vzduchu před vstřikem paliva, ale spalovací prostor i zásoba vzduchu jsou tímto nálitkem rozděleny na dvě části: hlavní nad nálitkem, kam se vstřikuje palivo a vedlejší, po obvodu dna pístu, odkud se vzduch pro potřebu hoření dočerpává, ale až pozdě, kdy píst je už daleko za přední úvratí. Další nevýhoda tohoto motoru spočívá v uspořádá-

ní ventilů, které byly umístěny v hlavě kolmo na osu válce, což nevyhovuje dnešním požadavkům kladeným na rozvodové orgány.

Jiné nejstarší motory měly spalovací prostory označované jako T a L, které dovolovaly pouze nízký stupeň komprese. Tato nevýhoda je už zmírněna u Ricardova spalovacího prostoru, který se uplatňuje ještě i dnes u menších zážehových motorů. Jeho nevýhodou je to, že je vázán na rozvodový mechanismus označovaný v literatuře jako SV, který je sice jednoduchý, ale způsobuje zvýšené tepelné ztráty v důsledku většího povrchu spalovacího prostoru a horší plnění v důsledku změny směru vzdušiny. U novějších motorů se používají ventily umístěné v hlavě, což má sice za následek obtížnější vyřešení rozvodu, ale umožňuje výhodnější vytvarování spalovacího prostoru, který může být v tomto případě polokulovitý, miskovitý, klínový nebo střechovitý a může být vytvořen v hlavě nebo pístu, nebo zčásti v hlavě i v pístu. Šikmé uložení ventilů ve srovnání s ventily rovnoběžnými s osou válce zkracuje a napřimuje dráhu vzdušiny při výměně obsahu válců a dává možnost zvětšit rozměry ventilů, což dále přispívá ke zvýšení rychloběžnosti motorů, a tím jejich měrného výkonu. Ucelený tvar spalovacího prostoru dává potřebnou rychlost hoření, klidný chod motoru a uspokojivý měrný výkon. Rostoucí požadavky na kvalitu spalování, na co nejmenší množství škodlivých emisí ve spalinech a na nízkou měrnou spotřebu paliva vedly k provádění rozborů a zkoušek motorů pracujících s chudou a vrstvenou směsí. Nejlepších výsledků se dosahuje tam, kde je čerstvá směs před zážehem uvedena do vířivého pohybu.

Vznětové motory prošly podobným vývojem jako motory zážehové. U prvních vznětových motorů s kompresorem bylo ve fouknutí paliva a jeho rozprášení ve spalovacím prostoru motoru provedeno stlačeným vzduchem. Rozvíření směsi bylo zde pasivní. U motorů s přímým vstřikem paliva je patrné už záměrné rozvíření nasávaného vzduchu a směsi po vstříknutí paliva, například u motoru typu Hesselman. Dobrého využití vzduchu se zde dosahuje rotací vzduchu použitím clonky na sacím ventilu a vhodným vytvarováním dna pístu do obráceného kužele s převýšeným okrajem. Další úprava vedoucí ke zdokonalenému spalování je patrná u motoru Meurer, kde je hořící směs uvedena do

rotace současným působením několika vlivů, včetně spalovacího prostoru vytvořeného v pístu, který v přední úvratí se přibližuje až téměř ke spodnímu okraji hlavy. Jiný způsob uvádění čerstvé směsi do rotace je tangenciální vstup směsi do válce používaný například u dvoudobých motorů.

U vznětových motorů se vstřikovací komůrkou se vzduch uvádí do rotace pomocí vírové komůrky, která má obvykle kulovitý tvar. Spojení komůrky s pracovním válcem je provedeno tangenciálním kanálem a proto se náplň komůrky uvede do intenzivní rotace, která se udrží ještě při vstřikování a hoření paliva. Tím se docílí velice dobrého využití vzduchu a poměrně vysokého středního indikovaného tlaku na píst. Sem patří například Ricardovy komůrky upravené v hlavě motoru, nebo Perkinsova komůrka a komůrka typu Herkules, kde se dosahuje vysoké rychlosti turbulentního proudění tím, že píst dobíhající do přední úvratí zmenšuje výstupní průřez spojovacího kanálu.

U vznětových motorů se vzduchovou komůrkou tvoří komůrka pouze zásobník vzduchu, který se přivádí postupně palivu hořícímu hlavně v prostoru pracovního válce. Do této skupiny patří například motor MAN, který má v hlavě šikmo umístěný spalovací prostor vytvarovaný ve tvaru kuželu, v jehož vrcholu je zasazen vstřikovací ventil. Vzduchová komůrka ústící do pláště kuželu se podílí na rozvíření hořící směsi. Zvýšeného účinku na rozvíření směsi při hoření se dosahuje u zdokonalené úpravy Langovy vzduchové komůrky.

Přes patrnou snahu po rozvíření nasávané vzdušiny u uvedených a jim podobných motorů, není dosahované rozvíření vzdušiny na patřičné úrovni. Také výměna náplně válce u nich je málo dokonalá. Zejména vznětové motory s tak zvaným nepřímým vstřikem paliva a v malé míře i u motorů zážehových, u nichž je spalovací prostor rozdělený na hlavní prostor a oddělenou komůrku, mají nedostatek v tom, že komůrka zůstává ve fázi výfuku naplněna spaliny, což má za následek zhoršení objemové účinnosti, špatné zapalování, nedokonalé a pomalé hoření, větší spotřebu paliva a vznik škodlivých exhalací. Uzavřená komůrka se také snadno zanáší pevnými zbytky paliva.

Uvedené nevýhody dosavadních provedení do značné míry odstraňuje spalovací komůrka spalovacího motoru vytvořená jako zaoblená dutina ve tvaru kapky spočívající na nesmáčivé vyduté

ploše, nebo ve tvaru elipsoidu až koule, umístěná mimostředně k ose pracovního válce, upravená buď zcela v hlavě motoru, nebo zčásti v hlavě motoru a zčásti v přilehlé stěně bloku válců a opatřená zapalovací svíčkou nebo vstřikovacím ventilem podle vynálezu. Podstata vynálezu je v tom, že spalovací komůrka je vymezena pevnou částí a pohyblivou částí tvarově shodnou s pevnou částí, vytvarovanou v deflektoru pístu vystupujícím ze dna pístu do kanálu spojujícího pracovní válec se spalovací komůrkou, přičemž mezi vystupující částí deflektoru a přivrácenou stěnou kanálu je vytvořena mezera ústící tečně do spalovací komůrky. Další podstata vynálezu je v tom, že pevná část spalovací komůrky je opatřena výfukovým ventilem. Další podstata vynálezu spočívá v tom, že pevná část spalovací komůrky je opatřena sacím ventilem. Další podstata vynálezu je v tom, že pevná část spalovací komůrky je opatřena sacím ventilem a současně výfukovým ventilem. Další podstata vynálezu je v tom, že deflektor je vytvořen s pístem jako jeden celek. Další podstata vynálezu je v tom, že deflektor je pevně připojen ke dnu pístu. Další podstata vynálezu je v tom, že deflektor je do dna pístu zalitý. Další podstata vynálezu je v tom, že deflektor je zhotoven z lehké slitiny. Další podstata vynálezu je v tom, že deflektor je zhotoven z titanu. Další podstata vynálezu je v tom, že deflektor je zhotoven z keramického materiálu. Výhoda spalovací komůrky podle vynálezu spočívá v tom, že zápalná směs je těsně před zážehem uvedena do intenzivního rotačního pohybu a je dobře promíchána. Intenzivní pohyb směsi ochlazuje svíčku a zabráňuje hromadění tepla v tepelně exponovaných místech. V důsledku intenzivního rozvíření zápalná směs po zážehu rychle a téměř dokonale shoří, což má za následek nejen vysokou účinnost motoru, ale i příznivý vliv omezující vývin škodlivých exhalací. Největší výhoda však spočívá v tom, že k nejsilnějšímu pohybu a rozvíření směsi dochází ke konci komprese, v okamžiku zážehu. Působením odstředivých sil při rotačním pohybu zápalné směsi ve spalovací komůrce se při povrchu vytváří bohatší, vrstvená směs, která je v přímém styku se zapalovací svíčkou, takže motor může pracovat i s chudou směsí, která se v běžných motorech špatně zapaluje. Další výhoda spočívá v tom, že ve spalovací komůrce podle vynálezu je v případě ventilového rozvodu, např. čtyřdobého motoru, umístěn výfukový ventil nebo sací ventil nebo současně sací i výfukový

ventil, což podstatně přispívá ke zdokonalení výměny obsahu válce. Umístí-li se ve spalovací komůrce výfukový ventil, je vyplachování spalovací komůrky ve srovnání se stávajícím stavem dokonalejší, protože k výměně obsahu válce se využívá dynamického účinku spalin při jejich výfuku. Také únik čerstvé směsi do výfuku ve fázi překrytého otevření ventilů se sníží na minimum v důsledku rozdělení kompresního prostoru deflektorem na část sací a výfukovou. Jiná výhoda výfukového ventilu ve spalovací komůrce spočívá v tom, že výfukový ventil pro svoje menší rozměry ve srovnání se sacím ventilem si vynutí menší zploštění spalovací komůrky, a tím i menší její vnitřní povrch a menší tepelné ztráty. Při umístění sacího ventilu do spalovací komůrky se dosahuje výhody spočívající v tom, že při výměně obsahu válce obsahuje spalovací komůrka největší dosažitelný podíl čerstvé směsi, což umožňuje použití i velmi chudé směsi. V případě, že se do spalovací komůrky umístí sací i výfukový ventil, musí být spalovací komůrka značně zploštělá, ale rozvodový mechanismus je velmi jednoduchý, s minimálními úpravami od stávajícího provedení.

Na připojených výkresech jsou znázorněny příklady provedení spalovací komůrky podle vynálezu. Na obr. 1 je znázorněn osový řez celkovým uspořádáním spalovací komůrky čtyřdobého spalovacího motoru s výfukovým ventilem umístěným ve spalovací komůrce a se sacím ventilem uspořádaným nad pístem. Na obr. 2 je vyznačen příčný řez spalovací komůrkou z obr. 1. Na obr. 3 je rovněž osový řez spalovací komůrkou čtyřdobého motoru, kde ve spalovací komůrce je umístěn sací ventil a nad pístem výfukový ventil. Na obr. 4 je znázorněn osový řez dvoudobým motorem. Spalovací komůrka má v tomto případě tvar koule. Na obr. 5 je uveden osový řez spalovací komůrkou čtyřdobého motoru, jehož ventily jsou umístěny mimoběžně. Na obr. 6 je zjednodušený příčný řez spalovací komůrkou čtyřdobého motoru z obr. 5. Na obr. 7 je znázorněn osový řez spalovací komůrkou opatřenou sacím i výfukovým ventilem a na obr. 8 je rovněž zjednodušený příčný řez spalovací komůrkou z obr. 7.

Na uvedených obrazech je pracovní válec 1, v němž se pohybuje píst 2 s ojnicí 3. K pracovnímu válci 1 je přišroubována hlava 4 motoru opatřená výfukovým ventilem 5 a sacím ventilem 6. U varianty znázorněné na obr. 1 a 2 výfukový ventil 5 zasa-

huje do spalovací komůrky 2 a sací ventil 6 je uspořádán nad pístem 2. U jiné varianty provedení spalovací komůrky podle vynálezu znázorněné na obr. 3 je ve spalovací komůrce 2 umístěn sací ventil 6, zatímco výfukový ventil 5 je uspořádán nad pístem 2. U další možné varianty provedení spalovací komůrky podle vynálezu znázorněné na obr. 7 a 8 zasahují do spalovací komůrky 2 jak výfukový ventil 5, tak sací ventil 6. Píst 2 je na vnější straně dna opatřen deflektorem 7, který je na obr. 1 až 4 přišroubován ke dnu pístu 2 šroubem 8, zatímco na obr. 5 až 8 je deflektor 7 zhotoven z jednoho kusu s pístem 2. Deflektor 7 je zhotoven z lehké slitiny, titanu nebo i keramického materiálu. V hlavě 4 motoru je umístěna spalovací komůrka 2, vymezená pevnou částí 10 a pohyblivou částí 11 upravenou v deflektoru 7 pístu 2. Na obr. 1 až 4 je celá spalovací komůrka 2 umístěna v hlavě 4 motoru, zatímco na obr. 5 a 6 je umístěna zčásti v hlavě 4 motoru a zčásti v přilehlé stěně bloku 19 válců a vložky 17. Na obr. 7 a 8 je spalovací komůrka 2 umístěna rovněž zčásti v hlavě 4 motoru a zčásti v přilehlé stěně bloku 19 válců a pracovního válce 1. Spalovací komůrka 2 má vždycky zaoblený tvar, který je podle umístění ventilu zploštěný zhruba do tvaru elipsoidu. Menší zploštění je v případě umístění výfukového ventilu 5 ve spalovací komůrce 2 jak je patrné z obr. 1, 2, 5 a 6. Větší zploštění spalovací komůrky 2 nastane v případě znázorněném na obr. 3. Největší zploštění spalovací komůrky 2 je patrné z obr. 7 a 8. Spalovací komůrka 2 je spojena s pracovním válcem 1 kanálem 12, do něhož v přední poloze pístu 2 zasahuje deflektor 7 svou vystupující částí 13. Mezi vystupující částí 13 deflektoru 7 a k ní přivrácenou stranou kanálu 12 je vytvořena mezera 14 ústící tečně do spalovací komůrky 2. Ve spalovací komůrce 2 je umístěn otvor 15 pro zapalovací svíčku nebo vstřikovací ventil 16. Ventil umístěný ve spalovací komůrce 2 má talířek odpovídající tvarem spalovací komůrce 2. Spalovací komůrka 2 na obr. 5 až 8 prochází dosedací rovinou²⁰ hlavy 4 motoru na blok 19 válců, aby bylo možné opracování sedel ventilů, umístěných ve spalovací komůrce 2 a umožněna montáž ventilů. Na obr. 5 až 8 je potřebného odstupu přední úvratě pístu 2 od dosedací roviny 20 hlavy 4 motoru na blok 19 válců dosaženo vložkou 17. Na obr. 5 a 6 tvoří vložka 17 současně vedení sacího ventilu 6, pro

něžž je na její spodní části upraveno ventilové sedlo. Plní tedy současně funkci tak zvané lucerny. Mezera 14, kterou při horní úvrati pístu 2 proudí stačená vzdušina do spalovací komůrky 2, je ve znázorněném případě vytvořena mezi kanálem 12 upraveným ve vložce 17 a deflektorem 7 pístu 2. Na obr. 7 a 8 má vložka 17 podobnou funkci jako v předešlém případě. Vložka 17 je připevněna k dosedací rovině 20 hlavy 4 motoru šrouby 18. Deflektor 7 pístu 2 má v provedení na obr. 7 a 8 jednoduchý tvar vystouplého lemu, zhotoveného z jednoho kusu s pístem 2.

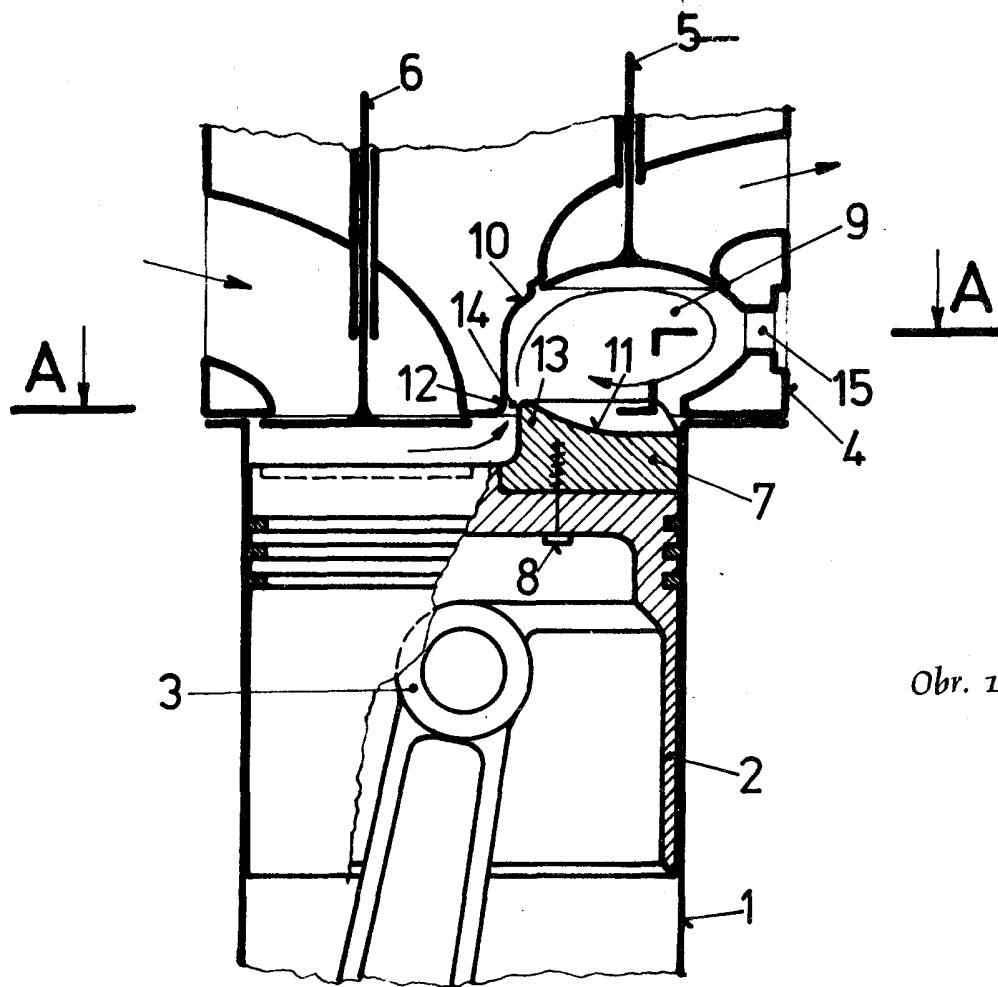
Spalovací komůrka podle vynálezu ^rácuje tak, že zápalná směs vnikající na začátku komprese volně z válce do spalovací komůrky je od určité vzdálenosti pístu vzhledem k horní úvrati přinucena pronikat vysokou rychlostí tečnou mezerou vytvořenou mezi vystupující částí deflektoru a přivrácenou stěnou kanálu do spalovací komůrky, kde se stáčí kolem jejich stěn, ochlazuje kontakty svíčky a místa s vyšší teplotou, přičemž se v největší možné míře promíchává, takže po zapálení rychle a s vysokou účinností shoří.

Vynález je možno použít v automobilovém průmyslu a v řadě strojírenských odvětví, kde se používají spalovací motory zážehové, vznětové, případně i plynové, čtyřdobé i dvoudobé.

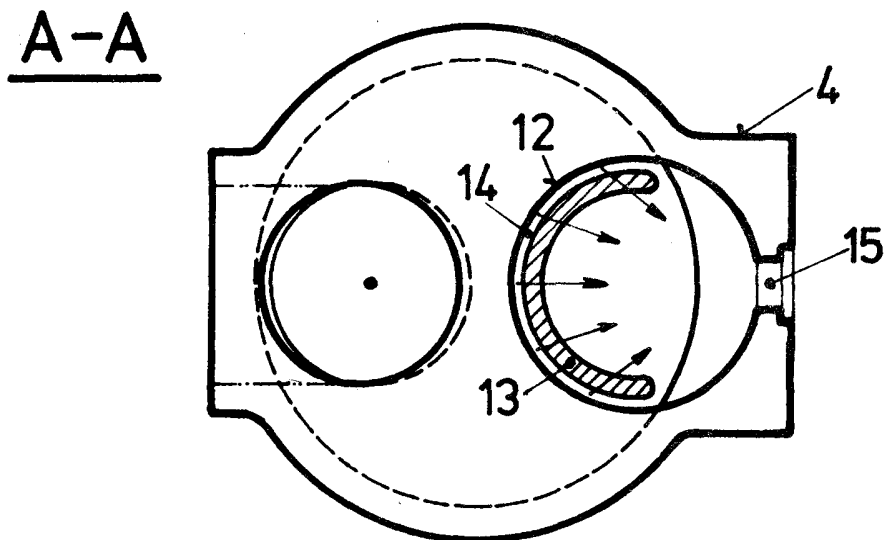
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

248 658

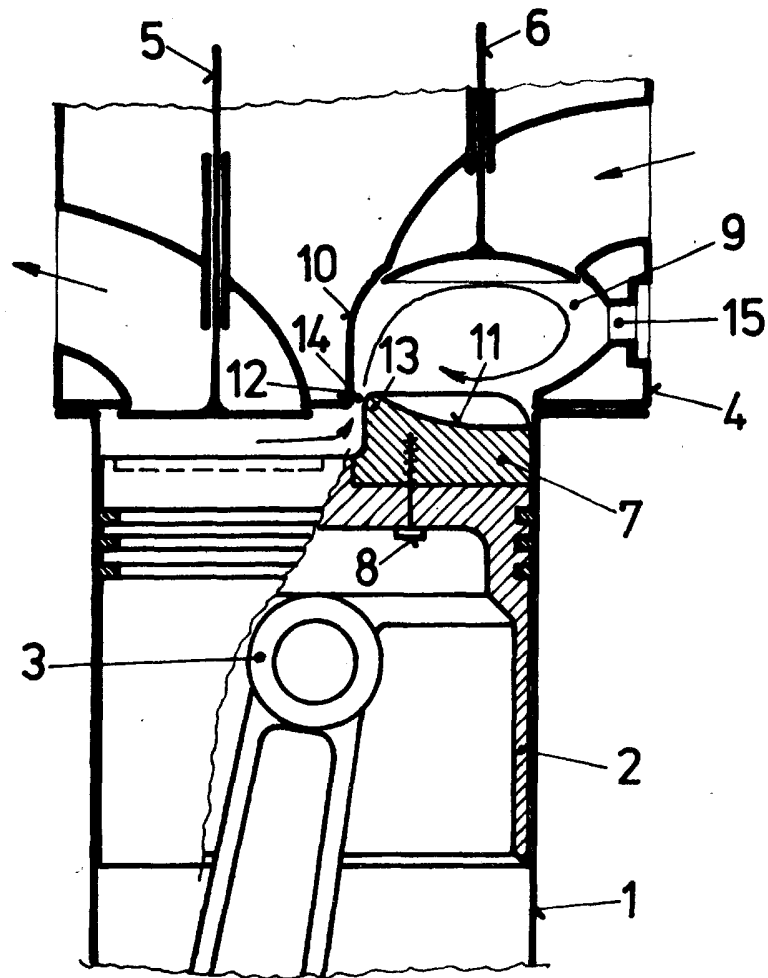
1. Spalovací komůrka spalovacího motoru spojená kanálem s pracovním válcem, vytvořená jako zaoblená dutina ve tvaru kapky spočívající na nesmáčivé vyduté ploše nebo ve tvaru elipsoidu až koule, umístěná mimostředně k ose pracovního válce, upravená buď zcela v hlavě motoru, nebo zčásti v hlavě motoru a zčásti v přilehlé stěně bloku válců a opatřená zapalovací svíčkou, nebo vstřikovacím ventilem paliva, vyznačená tím, že je vymezena pevnou částí (10) a pohyblivou částí (11) tvarově shodnou s pevnou částí (10), vytvarovanou v deflektoru (7) pístu (2) vystupující z dna pístu (2) do kanálu (12) spojujícího pracovní válec (1) se spalovací komůrkou (9), přičemž mezi vystupující částí (13) deflektoru (7) a přivrácenou stěnou kanálu (12) je vytvořena mezera (14) ústící tečně ^{do} spalovací komůrky (9).
2. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že pevná část (10) spalovací komůrky (9) je opatřena výfukovým ventilem (5).
3. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že pevná část (10) spalovací komůrky (9) je opatřena sacím ventilem (6).
4. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že pevná část (10) spalovací komůrky (9) je opatřena sacím ventilem (6) a současně výfukovým ventilem (5).
5. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že deflektor (7) je vytvořen s pístem (2) jako jeden celek.
6. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že deflektor (7) je pevně připojen ke dnu pístu (2).
7. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že deflektor (7) je do dna pístu (2) zalitý.
8. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že deflektor (7) je zhotoven z lehké slitiny.
9. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že deflektor (7) je zhotoven z titanu.
10. Spalovací komůrka podle bodu 1, vyznačená tím, že deflektor (7) je zhotoven z keramického materiálu.



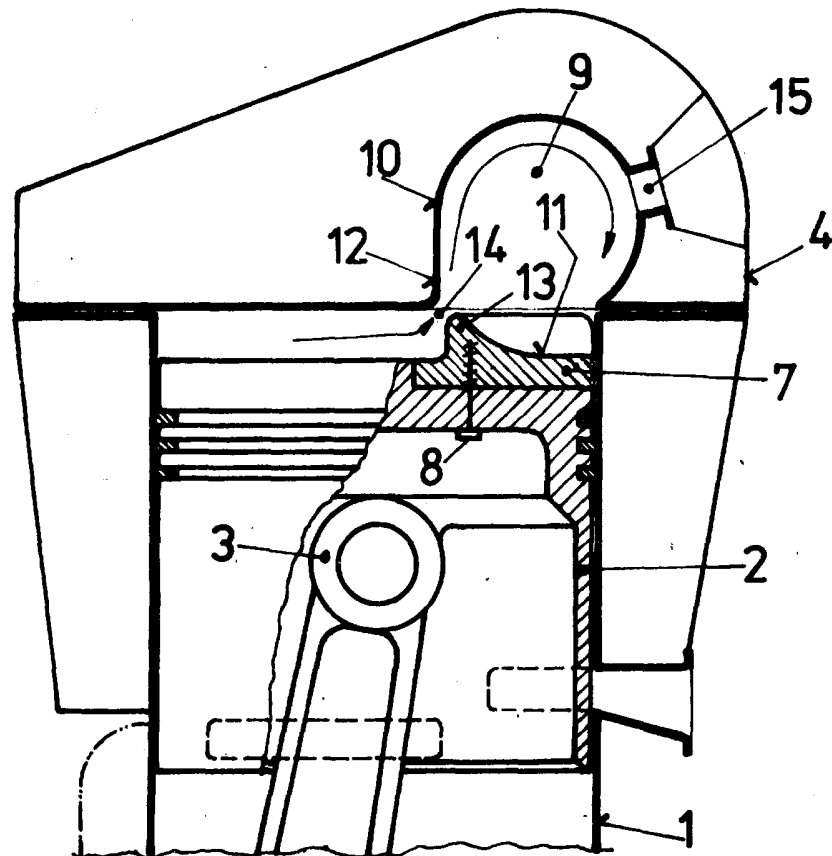
Obr. 1



Obr. 2

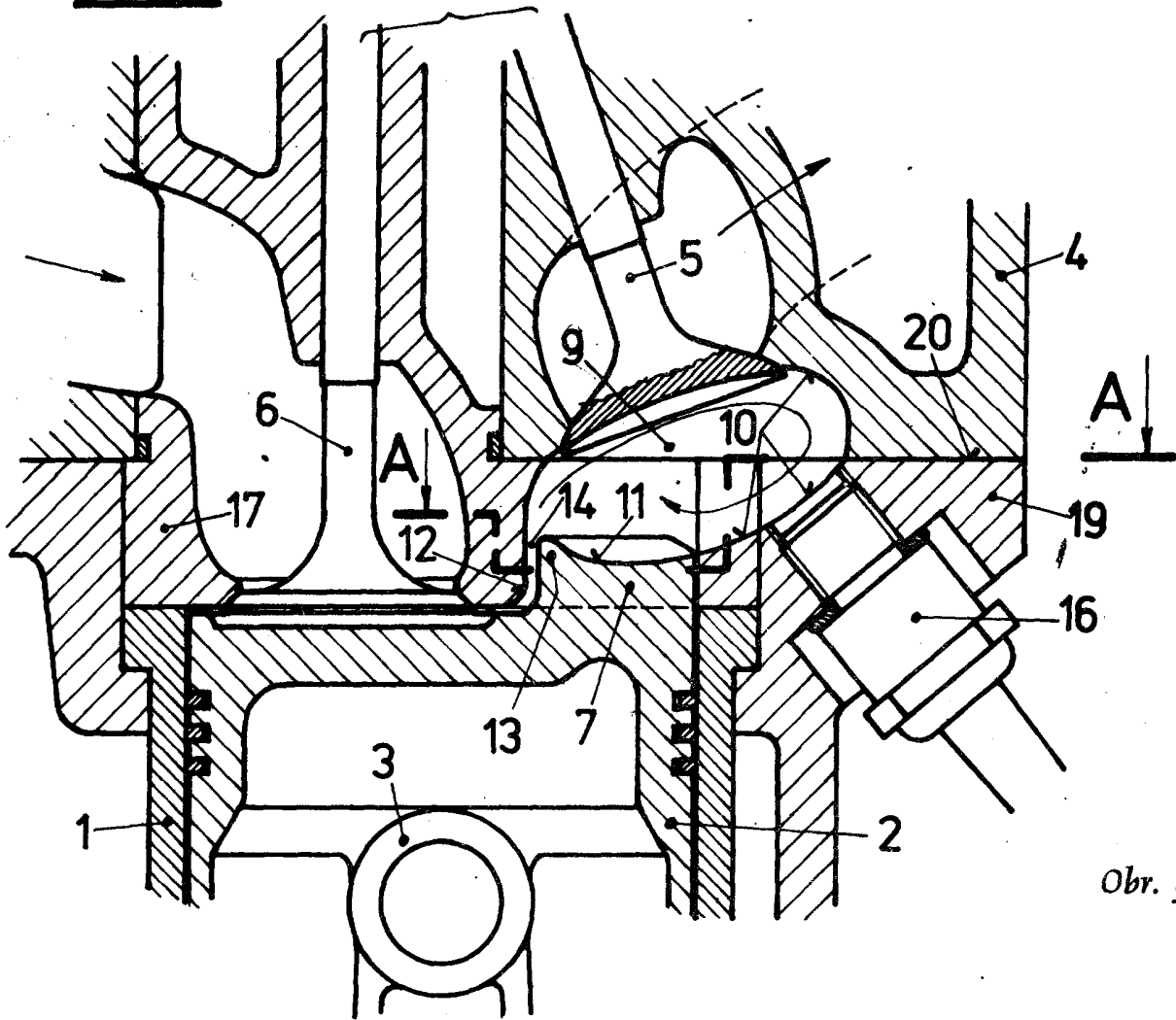


Obr. 3



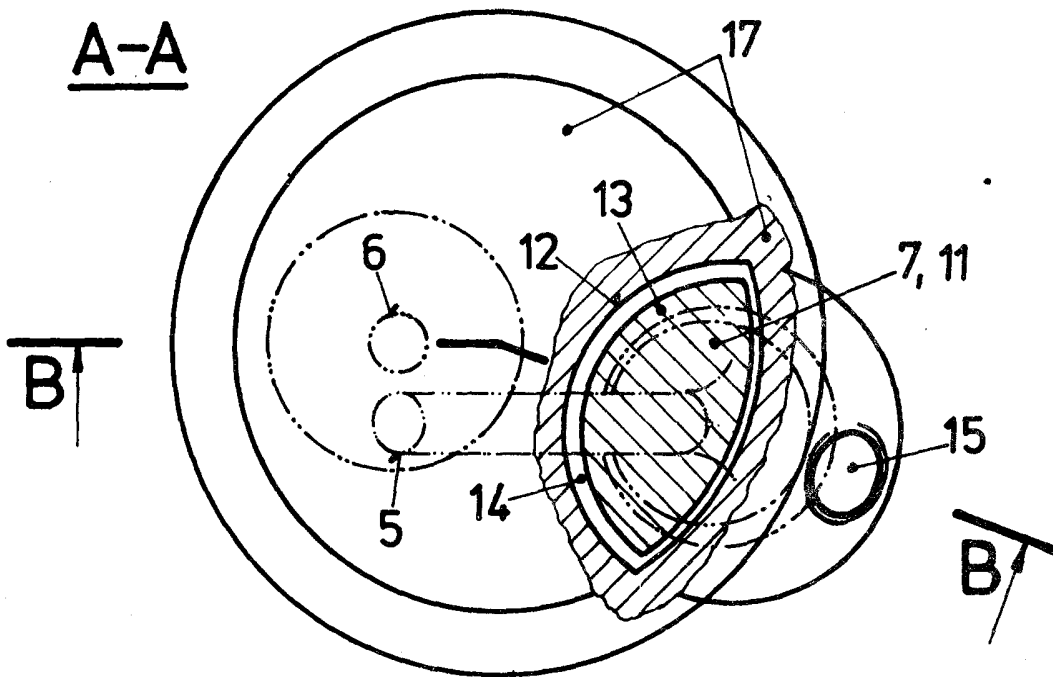
Obr. 4

B-B



Obr. 5

A-A



Obr. 6

