

93904-8093/MJ-dk

BELSŐ ÉGÉSŰ MOTOR, ELJÁRÁS ÜZEMANYAG ÉS LEVEGŐ BELSŐ  
ÉGÉSŰ MOTOR HENGERÉBE TÖRTÉNŐ ADAGOLÁSÁRA, ELJÁRÁS ILYEN  
5 MOTOR GYÁRTÁSÁRA, ELJÁRÁS LEVEGŐNEK SŰRÍTETT LEVEGŐVEL  
SEGÍTETT ÜZEMANYAG-BEADAGOLÓ SZERKEZETBŐL A BELSŐ ÉGÉSŰ  
MOTOR HENGERÉBE TÖRTÉNŐ SZÁLLÍTÁSÁRA, KÉTÜTEMŰ MOTOR,  
VALAMINT ELJÁRÁS LEVEGŐ, ÜZEMANYAG ÉS KENŐANYAG KÉTÜTEMŰ  
MOTORBA TÖRTÉNŐ ADAGOLÁSÁRA

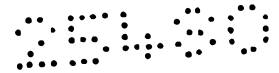
10

## K I V O N A T

A találmány belső égésű motor, amelynek forgattyúsháza (18), a forgattyúsházzal összekapcsolt hengere (12), valamint a forgattyúsház és a henger között csatlakoztatott, sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete  
15 van, továbbá a hengerben (12) <sup>szu</sup> dugattyú (14) alternáló mozgást végezhet. Lényege, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezetnek olyan vezetérendszer van, amely a hengerbe (12) nyíló első nyílással rendelkezik, ez beömlést (30) képez az üzemanyag és a sűrített levegő számára. Továbbá, a forgattyúsházba (18) nyíló második nyílása van, amely beömlést (38)  
20 képez a sűrített levegő számára és egyúttal lefúvatónyílást. A dugattyúfej a dugattyúnak (14) a hengerben (12) való alternáló mozgása közben a fenti két csatornát nyitó és záró elrendezésű. Az első és a második nyílások egymástól távol vannak elrendezve. Ezen túlmenően a dugattyúfej (40) úgy van kialakítva és méretezve, hogy az lényegében folyamatosan képes nyitni a sűrített levegő  
25 beömlését és a lefúvatócsonkot, viszont képes lezárni az üzemanyag és a sűrített levegő beömlését, továbbá a lefúvatócsonk nyitott állapotban van a dugattyúfejnek a felső holtponthelyzetéhez és azon keresztül történő elmozdulásakor. A találmány szerinti eljárás lényege, hogy levegőt sűrítve akkumulátorba (34) táplálunk, ezután nyitjuk a befecskendezőnyílást a hengeren és a befecskend-

dezőnyílásból a hengerbe <sup>(12)</sup> adagoljuk a sűrített levegőt és üzemanyagot az akku-  
mulátorból. <sup>(34)</sup> Ezt követően zárjuk a befecskendezőnyílást és nyitjuk az akkumulá-  
tor (34) lefúvatócsonkját, ezáltal nyomásmentesítjük az akkumulátorból származó  
maradék levegőt (1A. ábra).

R.



AZ

5 **BELSŐ ÉGÉSŰ MOTOR, ELJÁRÁS ÜZEMANYAG ÉS LEVEGŐ BELSŐ  
ÉGÉSŰ MOTOR HENGERÉBE TÖRTÉNŐ ADAGOLÁSÁRA, ELJÁRÁS ILYEN  
MOTOR GYÁRTÁSÁRA, ELJÁRÁS LEVEGŐNEK SŰRÍTETT LEVEGŐVEL  
SEGÍTETT ÜZEMANYAG-BEADAGOLÓ SZERKEZETBŐL BELSŐ ÉGÉSŰ  
MOTOR HENGERÉBE TÖRTÉNŐ SZÁLLÍTÁSÁRA, KÉTÜTEMŰ MOTOR,  
VALAMINT ELJÁRÁS LEVEGŐ, ÜZEMANYAG ÉS KENŐANYAG KÉTÜTEMŰ  
10 **MOTORBA TÖRTÉNŐ ADAGOLÁSÁRA****

A jelen találmány tárgya belső égésű motor, eljárás üzemanyag és levegő belső  
égésű motor hengerébe történő adagolására, eljárás ilyen motor gyártására, eljá-  
rás levegőnek sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezetből a  
15 belső égésű motor hengerébe történő szállítására, kétütemű motor, valamint eljá-  
rás levegő, üzemanyag és kenőanyag kétütemű motorba történő adagolására. A  
találmány tehát belső égésű motorok üzemanyag-beadagoló rendszereire vonat-  
kozik, különösen kétütemű motorok vezérlésére.

Mint ismeretes, az üzemanyag beadagolásához alkalmazott sűrített levegő fel-  
20 használásának különböző módjait széles körben használják. Ismert olyan megol-  
dás, amelynél külön levegőszivattyút alkalmaznak, ennél a levegőforrást a motor  
hengere képezi a sűrítési és az expanziós ütem közben. De olyan megoldás is  
ismert, amelynél a levegő a motor forgattyúházából származik. Az egyszerűbb és  
olcsóbb alkalmazásmódoknál megkívánt, hogy a levegőforrást a forgattyúsházból  
25 vagy a hengerből nyerjék, hogy ezzel elkerüljék a járulékos költségeket, és a kü-  
lön alkalmazott légszivattyú alkalmazását.

A nagyobb hengerméretű motorokhoz alkalmazott pneumatikus befecskende-  
zésnél, azaz általában  $50 \text{ cm}^3$ -nél nagyobb térfogatkiszorítású motoroknál általá-  
ban olyan befecskendezési nyomást alkalmaznak, amely a hengernyomásból  
30 származik, mivel itt nagy gáznyomásokra van szükség a befecskendezéshez. Ki-  
sebb motoroknál az ilyen megoldás alkalmazása azonban azzal járhat, hogy a



hengerekbe jutó mennyiségek egyenetlenek, ami károsan befolyásolja a motor működését. Éppen ezért alkalmasabb ilyen esetekben a forgattyúsház szivattyúzó hatását hasznosítani.

A gyakorlati tapasztalatok szerint az üzemanyagot célszerű a dugattyú alsó holt-  
5 ponti helyzetéhez közel, vagy röviddel ezt követően befecskendezni. A befecskendezésnek az ilyen időzítésével elkerülhető, hogy a beadagolt üzemanyag túl korán jusson a hengerbe és részben a kipufogógázokkal távozzék. Továbbá, az üzemanyagot általában akkor adagolják a hengerbe, ha a hengerben uralkodó nyomás közel atmoszférikus nyomású, hiszen ezáltal lehetővé válik, hogy csök-  
10 kentett befecskendezési nyomást alkalmazva az üzemanyagadagot atomizálva, spray formájában fecskendezzék be. A fentiek alapján kívánatos tehát, hogy a pneumatikus befecskendezés időzítése úgy történjék, hogy a befecskendezés a dugattyú alsó holtponti helyzethez közeli helyzetében történjék, és ezt az időpontot viszonylag állandó értéken kell tartani, miközben változnak a motor üzemi  
15 paraméterei, így pl. a fordulatszáma, a fojtószelep helyzete vagy a terhelése.

A technika állásából különböző eljárások ismeretesek a befecskendezőszelep működtetésére, ilyen megoldást ismertet pl. az US-4693224. sz. szabadalmi leírás, amelynél elektromágnes működteti az adagolószelepet. Ez a megoldás azonban általában nem alkalmazható kis méretű, de nagy fordulatszámú moto-  
20 rokhoz, mivel a motor vezérlőegységének kell működtetnie a szelepet, és a nagy sebességű mágnesszelep működése viszonylag nagy energiaigénnyel jár, ami tetemesen megnöveli a motor költségeit.

A technika állása szerint a leggyakrabban használt szelepműködtetési eljárás, hogy kinematikus szelepműködtetést alkalmaznak, amelyet a motor forgattyús  
25 tengelyéről hajtanak. Az ilyen szelepek oszcilláló szelepekként vannak kialakítva, amelyeket bütykökkel működtetnek, ilyen megoldás például a kereskelemben „PROJECT” néven ismert megoldás, amelyet pl. a „Pro-Ject Air-Assisted Fuel Injection System for Two-Stroke Engines” c. szakcikk (SAE 940397), továbbá Duret és Társai: „A New Two-Stroke Engine with a Compressed Air Assisted  
30 Fuel Injection for High Efficiency Low Emissions Applications” c. dolgozata (SAE

880176), valamint Ishisbashi: „An Experimental Study of Stratified Scavenging Activated Radical Combustion Engine” c. dolgozata (SAE 972077).

A kinematikus működtetésű szelepekkel kapcsolatos probléma, hogy ezek igen pontos felületi megmunkálást és jó anyagminőséget igényelnek mind a szelep  
 5 tömítőelemeihez, mind pedig a működő részekhez. A szelepek úgy vannak el-  
 rendezve, hogy azok ki vannak téve az égési gázoknak, így azokat megfelelő  
 hőálló anyagokból kell készíteni. Továbbá, több részük megfelelő kenést igényel,  
 ami jelenleg nem oldható meg az egyszerűbb szerkezetű kétütemű motornál. Így  
 tehát megállapítható, hogy a mechanikus szelepelrendezések tetemes járulékos  
 10 költségeket okoznak, másrészt számottevően bonyolítják a motor szerkezetét.  
 Éppen ezért célszerű lenne a befecskendezést vezérlő szelepeket úgy kialakíta-  
 ni, hogy azok viszonylag olcsó anyagokból legyenek gyárthatók, ne igényeljenek  
 túl pontos gyártási tűréseket, továbbá a szelep és a működtető mechanizmus ne  
 igényeljen nagy hőállóságot és járulékos kenést.

15 Ismert továbbá, hogy a nagy fordulatszámú motoroknál az oszcilláló szelepek al-  
 kalmazásával járó további problémával kell számolni. Ez a probléma pedig abban  
 jelölhető meg, hogy a motor fordulatszámának növekedésekor jelentősen megnő  
 a hajtóerő igénye. A fix szeleplöketek esetében a szelep gyorsításához szüksé-  
 ges energia négyzetesen nő a szelep nyitási frekvenciájával, és következéské-  
 20 pen a motor fordulatszámával. Továbbá, a szelep működtetéséhez szükséges  
 erő arányos a gyorsulással. Így tehát a szelep működtetéséhez szükséges erő  
 arányos a motor fordulatszámának négyzetével.

Egyszeres önműködésű szelepeknél a szelep csak az egyik irányba kap moz-  
 gatást. Ezek a nagy hajtóerők azonban azzal járnak, hogy nagy visszatérítő ru-  
 25 gókat kell alkalmazni a szelep inercia-erőinek legyőzéséhez, és a szelep lebegő  
 állapotának megakadályozása céljából, ez pedig azzal jár, hogy nagyobb moz-  
 gatóerőket kell alkalmazni. Célszerűbb tehát a szelepet a nyitási és zárási hely-  
 zetbe egyaránt kényszerűen mozgatni, hogy ezzel elkerüljék a nagy rugóelemek  
 és az ezzel járó erők legyőzésének szükségességét, miközben nagy fordul-  
 30 számú működtetésre van szükség. Ismeretesek olyan mechanikus egységek,  
 amelyek alkalmasak arra, hogy a szelepet mindkét irányba mozgassák, azonban

ezeknél a megoldásoknál még nagyobb gyártási pontosságra van szükség, és ez tovább növeli a motor költségeit és szerkezeti bonyolultságát.

A befecskendező szelep pneumatikus működtetése is ismert. A pneumatikus működtetést azáltal érik el, hogy a dugattyú két szembefekvő felületét különböző gáznyomásokkal terhelik. Ez a dugattyú működteti a vezérlőszelepet. A pneumatikus működtetés széles körben alkalmazott gázáramok szabályzásához, az ilyen szerkezeteknél ezek áramlásszabályzó szelepekként működnek. A motor működtetéséhez használt pneumatikus vezérlésű szelepek széles körben elterjedtek a karburátoros motoroknál a közegáramuk szabályozására, a nyomások szabályozására, valamint a folyadékok befecskendezésére és járulékos csatornák nyitására. Ilyen megoldásokat ismertetnek pl. az US-5377637, US-5353754, US-5197417, US-5197418, US-4846119 és US-4813391. sz. szabadalmi leírások. A kis mértékű elmozdulással működő motoroknál történő alkalmazásnál a dugattyú gyakran membránként van kialakítva, amely dugattyú tömítésként működik, valamint a membránlap egyúttal működtető dugattyúként is szerepelhet.

A WO-96/07817 és az EP-0789138A1. sz. szabadalmi leírások pneumatikus befecskendező rendszerek szabályzásához pneumatikus szelepműködtetéseket ismertetnek. Ezek a rendszerek olyan befecskendező szelepet alkalmaznak, amely az égéstér felső részében van elrendezve, és ezt olyan nyomások működtetik, amelyek a motor különböző részeiből származnak, és ezáltal idézik elő a kívánt szelepmozgást.

Az „IAPAC” néven ismert közvetlen üzemanyag-befecskendező rendszerek általában bütyköt vagy vezérlőtárcsát alkalmaznak arra a célra, hogy szabályozzák a sűrített levegő beadagolását a forgattyúsházból, és hogy ezáltal csökkentsék a káros emissziókat és az üzemanyagfogyasztást kétütemű motoroknál.

Az EP-0789138. sz. szabadalmi leírás bütyökmentes, azaz vezérlőtárcsa nélküli IAPAC rendszert ismertet (ezt a szakmában SCIP rendszerként is jelölik), amely olyan membránt alkalmaz, amely kapcsolatban van szeleppel, rugóval, az égéstérben a munkütem utáni gázok nyomásával, hogy ezzel késleltessék a szelep elmozdulását.



- A vezérlőtárcsás IAPAC rendszer egyik hiányossága, hogy olyan járulékos szerkezeti egységekre van szükség, amelyek a motor költségeit tetemesen megnövelik. Az SCIP rendszerrel kapcsolatos probléma viszont, hogy az égéstérben fellépő gyújtáskihagyások azzal járnak, hogy nem keletkeznek olyan égési expanziós gázok, amelyek késleltetnék a szelep elmozdulását. Az ilyen jelenségek kétütemű motoroknál előfordulhatnak minden három dugattyúciklusból egynél. Így tehát az üzemanyagnak és a levegőnek az égéstérbe adagolásánál alkalmazó SCIP rendszerrel előfordulhat, hogy gyakran túl korai befecskendezésre kerül sor, mégpedig az idő egyharmadával korábbi befecskendezésre.
- 10 A WO-96/07817. sz. szabadalmi leírás olyan pneumatikus szelepet ismertet, amely akkor nyit, ha a motor forgattyúházából származó befecskendezési nyomás nagyobb, mint a szelepszáró rugó nyomása, valamint a forgattyúházból származó késleltető nyomáshullám. Az ilyen rendszerrel számolni kell azzal a problémával, hogy a forgattyúházból származó befecskendezési nyomás nagy
- 15 mértékben függ a motor üzemállapotától. Kisebb kétütemű motornál a forgattyúházból nyert csúcsnyomás a fojtószelep helyzetétől függően változik. A fojtószelep teljesen nyitott állapotában (WOT) a csúcsnyomás elérheti a 41-48 kPa értéket, ugyanakkor kis mértékű fojtószelep nyitáskor a csúcsnyomás legfeljebb 10-13,8 kPa értékű.
- 20 Így tehát a szelep nyitáshoz szükséges befecskendezési nyomás nagyban függ a működtetési feltételektől, következésképpen a befecskendezés időzítése is erősen függ az üzemi körülményektől. Továbbá, kis méretű, de nagy fordulatszámú motornál a szelep keresztmetszetét többszörösen korlátozza a motorban rendelkezésre álló tér. Ez a kis keresztmetszet és a viszonylag kis befecskendezési nyomás áll rendelkezésre ahhoz, hogy az adott szelepfelületen hasson, és
- 25 ezzel viszonylag kis erőt hozzon létre a szelep nyitáshoz. Ez a probléma társul a fentebb már említett jelenséggel, nevezetesen a nagy fordulatszámokhoz szükséges nagy erő problematikájával, ami többszörösen korlátozza a fenti megoldás alkalmazását kis méretű, de nagy fordulatszámú motorok esetében.
- 30 Így tehát kívánatos lenne olyan szelepműködtető rendszert alkalmazni, amely lényegében független a befecskendezési nyomástól, a primer mozgatóerő célsze-

rűen membrántól vagy dugattyútól származik, de oly módon, hogy a szelepműködtetés nagyban független legyen a szelep felületétől.

A WO-96/07817. sz. szabadalmi leírásban leírt megoldással kapcsolatos további probléma, hogy a befecskendezés szabályozásához felhasznált nyomáshullám a  
 5 forgattyúház nyomásából hosszú „késleltető” vonalon keresztül származik. Ez a késleltető vonal szolgál arra, hogy szabályozza a nyomáshullámnak a szelephez történő beérkezési idejét. A nyomáshullámnak a másodpercekben mért továbbítási ideje lényegében állandó, azonban a közbenső és az érkezési időzítés a forgattyús tengely helyzetének függvénye, következésképpen a dugattyú helyzetének is függvénye, ami pedig nagyban függ a motor fordulatszámától. Így tehát a  
 10 befecskendezés időpontja is jelentős mértékben függ a motor fordulatszámától. Továbbá, a késleltetési vonal egyúttal gyengíti, illetve csillapítja a nyomáshullámot, és ez a csillapítás egyre hatékonyabb a motor fordulatszámának növelésével. A csillapítás, a viszonylag gyenge, forgattyúházból származó hullámmal  
 15 kombinálva oda vezet, hogy nagy fordulatszámoknál és/vagy nagy sebességeknél a szabályozási nyomás nem elégséges. Éppen ezért kívánatos lenne olyan szelepvezérlési rendszer létrehozása, amely lényegében független a motor fordulatszámától.

A hagyományos megoldások olyan változata is ismert, amelynél szabályzókönyököket vagy -profilokat alkalmaznak járulékos késleltetési vonalakkal kombinálva, hogy ezzel is szabályozzák a nyomáshullámokat. Ezek a szabályzóprofilok azonban igen precíz vezérlőfelületeket igényelnek, hogy szabályozni tudják a kis áramokat is a szelepvezérlés során, de ezek alkalmazása jelentősen növeli a motor költségeit. A járulékos késleltető vonalak egyébként befolyásolják a motor  
 20 fordulatszám-függőségét a befecskendezési időzítését illetően.

A WO-96/07817. sz. szabadalmi leírásban ismertetett megoldás hiányosságait elemzi az EP-0789138A1. sz. szabadalmi leírás is. Ez utóbbi irat olyan szelepet alkalmaz, mint a korábbiakban említett szabadalmi leírás, amelynél a befecskendezés késleltetéséhez felhasznált hullám a henger expanziós gázaitól származik.  
 30 Az expanziós hullámot a szelepvezérlő membrán biztosítja a késleltetési vonalon keresztül. Bizonyos kiviteleknel a rendelkezésre álló nyitási erőt segítik a

hosszabb késleltetési vonalak, amelyek vagy a henger expanziós gázaiból, vagy a forgattyúház hullámából származnak, és ezt továbbítják a működtető membrán szemben fekvő oldalához. Jóllehet ez a kivitel nem javítja a nyitási erőt, és nem javítja a forgattyús hullám alacsony nyomásának problémáját, a befecskendezés időzítésének a motor fordulatszámától való függőségét tovább növeli. Így a befecskendezési tulajdonság csak speciális motor fordulatszámoknál optimalizálható.

További és kritikus problémaként jelentkeznek az expanziós gázoknak a szelep mozgásának vezérléséhez történő felhasználása. Kis méretű kétütemű motoroknál ugyanis az égési karakterisztikák tökéletlen vagy részleges égéstől terheltek, és ezek minden ütempárnál kimutathatók. A tökéletlen égés során tehát valójában nincsenek égési expanziós gázok, amelyek alkalmazhatók lennének a befecskendezés késleltetésére. Továbbá, a gyűrűtömítési résveszteségek következtében a tökéletlen gyújtás utáni expanziós ütem során a nyomás gyakran atmoszférikus nyomás alatti, ami tovább sietteti a befecskendezést. Így tehát, minden harmadik ütemnél a befecskendezés a hengernek a friss levegővel való átöblítése kezdetekor, vagy azt megelőzően történik, következésképpen a tökéletlenül meggyújtott keverék és a következő ütem korán befecskendezett adagja között kedvezőtlen áramlási rövidrezárt áramok jönnek létre. Éppen ezért olyan befecskendezés-szabályzó rendszerre lenne szükség, amely lényegében független az egyedi dugattyúciklusok égéséből származó expanziós gázoktól.

A fentebb ismertetett publikációk mindegyikénél a szelep zárásához felhasznált primer erő a membránkamrában lévő rugótól származik. Ennek a rugónak viszonylag kis erejűnek kell lennie ahhoz, hogy a szelep kis befecskendezési vagy membránnomás esetén is nyitható legyen. Ez a kis erő, kombinálva a szelep nagy fordulatszámoknál fellépő megnövelt kezdeti erőivel végül is a szelep megkésített zárásához vezet, sőt adott esetben a szelep lebegő helyzetéhez. Szükséges lenne tehát olyan kettős működésű szelepműködtető rendszer létrehozása, amely a szelepet mind nyitott, mind pedig zárt helyzetébe lenne képes meneszteni.

A kis méretű kétütemű motorok további jellemzője, hogy ezek külön kenőrendszerrel nem rendelkeznek. A kenőanyagot általában a forgattyúházba juttatják és ezt a dugattyú-henger egység keveri az üzemanyaggal. A közvetlen befecskendezésű motoroknál, beleértve a pneumatikus befecskendezésű motorokat, az  
 5 üzemanyagot nem a kenőanyaggal együtt szállítják az égéstérbe. Ez annyit jelent, hogy külön kenőanyag-szivattyút kell alkalmazni a forgattyúházhoz és a dugattyú-henger egységhez, ami pedig a motor összköltségét és bonyolultságát tovább növeli. Éppen ezért szükség lenne olyan befecskendező rendszerre, amely képes lenne arra, hogy korlátozott, de számottevő mennyiségű üzem-  
 10 anyag-olaj keveréket lenne képes juttatni a forgattyúházba, hogy ezzel a motor kenési követelményeinek is eleget tenne, viszonylag kis járulékos költség mellett, valamint a szerkezeti kialakítás csekély bonyolítása mellett.

A 941678. sz. SAE irat „Delayed Charging: A Means to Improve Two-Stroke Engine Characteristics” c. cikkében (szerző: Rochelle) valamint az azonos szer-  
 15 zőnek a 951784. sz. SAE publikációban „Emission and Fuel Consumption Reduction in Two-Stroke Engine Using Delayed-Charging” c. dolgozatában ismertetés nyerhető arról, hogy megkísérelték állandó közegnyomás alkalmazását, mégpedig megfelelő tartály alkalmazásával. De ezáltal nőtt az üzemanyag-veszteség a dugattyú és a henger között, amivel nőtt a szénhidrogén-emisszió. A  
 20 fenti szerző javasolt továbbá olyan nyitott csatornát a forgattyúház és az égéstér között a tartályon keresztül, amit a jelen találmány kiküszöböl. A fenti szerző nem vette igénybe viszont az akusztikus hatásokat.

A jelen találmánnyal célunk a fenti hiányosságok kiküszöbölése, azaz olyan tökéletesített megoldás létrehozása, amellyel belső égésű motoroknál javított ve-  
 25 zérlés és tökéletesebb égési folyamat valósítható meg.

A kitűzött feladatot olyan belső égésű motorral oldottuk meg, amelynek forgattyúháza, a forgattyúházzal összekapcsolt hengere, valamint a forgattyú-  
 ház és a henger között becsatlakoztatott, sűrített levegővel segített üzemanyag-  
 befecskendező szerkezete van. A hengerben dugattyú alternálón elmozdítható-  
 30 an van elrendezve. Lényege, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-  
 befecskendező szerkezetnek olyan vezetérendszer van, amely a hengerbe

nyíló első nyílással rendelkezik, ez beömlést képez az üzemanyag és a sűrített levegő számára. Továbbá, a forgattyúházba nyíló második nyílása van, amely a sűrített levegő számára beömlést és egyúttal lefúvató nyílást képez. A dugattyúfej a dugattyúnak a hengerben való alternáló mozgása közben a fenti két csatornát nyitó és záró elrendezésű, továbbá az első és a második nyílások egymástól távközzel vannak elrendezve. Ezen túlmenően, a dugattyúfej úgy van kialakítva és méretezve, hogy az lényegében folyamatosan képes nyitni a sűrített levegő beömlését és a lefúvatócsonkot, viszont képes lezárni az üzemanyag és a sűrített levegő beömlését. A lefúvatócsonk nyitott állapotban van a dugattyúfejnek a felső holtponthelyzetéhez és azon keresztül történő elmozdulásakor.

A találmány szerinti belső égésű motor célszerű kiviteli alakjánál a beömlőcsonk a légáramot olyan értelemben korlátozóan van méretezve, hogy a beömlőcsonkon keresztül kilépő levegő teljes mennyisége egyazon beadagolási ciklusban sűrített állapotban van, valamint a sűrített levegő a vezetérendszerben a beömlőcsonk lezárása után képes elhagyni.

Előnyösen a dugattyúfejben nyílás van kialakítva, amely beömléssel közlekedik és lehetővé teszi kenőanyagnak az üzemanyagba juttatását, amikor az a beömlőcsonkból a nyílásba jut, és így az a dugattyúfejet és dugattyúrudat összekötő ágyazást kenőanyaggal látja el.

Célszerűen a hengernek kenőanyag-csatornája van, amely a belső fala mentén van kialakítva, mégpedig a beömlőcsonktól a dugattyúfej hátsó vége mögötti részig tartóan, ha a dugattyúfej a felső holtponthelyzetében van. Előnyösen a kenőanyag-csatorna a levegőbeömlésbe torkollik.

A találmány szerinti belső égésű motor célszerű kiviteli alakjánál a henger és a vezetérendszer közötti összeköttetés le van zárva. A forgattyúház és a vezetérendszer közötti kapcsolat nyitott a forgattyúházban lévő vákuum esetén, ebben az állapotban a vákuum az üzemanyagot a vezetérendszerbe juttatja a dugattyúfejnek a felső holtponthelyzet irányába haladó löketében, valamint a levegőt komprimálja a vezetérendszerben a dugattyúfejnek a hátrafelé történő elmozdulása közben.

Előnyösen a vezetékrendszer méretezett reflektáló csövet képez a beömlőcsonk számára. Továbbá, a csőrendszernek méretezett csőszakasza van, amely az égés által előidézett nyomáshullámot visszatéríti a beömlőcsonkhoz az üzemanyagnak a beömlőcsonktól a hengerbe történő szállítási ciklusa utolsó felében.

- 5 Olyan további belső égésű motor is lehetséges a találmány szerint, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, ez a motor hengere és a sűrített levegő-forrás között helyezkedik el. Lényege, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezetnek sűrített levegős akkumulátora, valamint az akkumulátorban a sűrített levegő nyomását lecsök-
- 10 kentő egysége van, ez utóbbi főleg akkor van működő állapotban, amikor az üzemanyag-befecskendező szerkezet üzemanyagot és sűrített levegőt beadagoló beömlése a motor dugattyúfeje által lezárt állapotban van, és a dugattyúfej a felső holtponthelyzete felé mozdul el.

- Előnyösen a nyomásmentesítő egységnek kombinált sűrített levegő beömlése és
- 15 lefúvatócsonkjára van az akkumulátor és a motor forgattyúháza között. Célszerűen a kombinált sűrített levegő beömlés és lefúvatócsonk a henger alsó részén van kialakítva.

- Előnyösen a dugattyúfej kombinált sűrített levegő beömlést és a lefúvatócsonkot nyitó, illetve záró helyzetekkel rendelkezik. Célszerűen a dugattyúfej a két cson-
- 20 kot felváltva nyitó és záró kialakítású.

- Előnyösen a beömlőcsonk úgy van méretezve, hogy az akkumulátorból a beömlőcsonkon keresztül beadagolandó légáramot korlátozza, mégpedig úgy, hogy a beömlőcsonkon távozó levegő teljes mennyisége sűrített állapotba kerül, és sűrített levegő marad a vezetékrendszerben a befecskendező csomak lezárása
- 25 után.

Célszerűen a dugattyúfejben nyílás van kialakítva, amely kapcsolatban van a beömlőcsonkkal, így lehetővé teszi, hogy az üzemanyagban lévő kenőanyag a beömlőcsonktól a nyílásba jusson a dugattyúfejet és a dugattyúrúdat összekapcsoló ágyazás kenéséhez.

Előnyösen a henger kenőanyag-csatornával van ellátva a belső fala mentén, amely a beadagoló csonktól a dugattyúfej hátsó vége által elhagyott helyig ér, a dugattyúfej felső holtponti helyzetében. Célszerűen a kenőanyag-csatorna a levegőbeömléssel van kapcsolatban.

- 5 A találmány szerinti belső égésű motor előnyös kiviteli alakjánál a henger és az akkumulátor közötti kapcsolat le van zárva, valamint a forgattyúsház és az akkumulátor közötti kapcsolat nyitva van a forgattyúsház vákuum alatti állapotában. Az üzemanyag-adagoló egységnek az akkumulátorhoz csatlakozó kiömlése van, amelyen keresztül üzemanyag szívható az akkumulátorba a dugattyúfejnek a fel-
- 10 ső holtponti helyzete felé történő elmozdulásakor, viszont levegő nyomható az akkumulátorba a dugattyúfejnek a felső holtponti helyzetétől távolodó elmozdulásakor.

Célszerűen az akkumulátor méretezett visszaverő-csőként van kialakítva a beömlőcsonk számára, amelynél a méretezett csőhossz az égés révén generált

15 nyomáshullámot visszatéríti a beömlőcsonkhoz az üzemanyagnak és levegőnek a beömlőcsonkon keresztül a hengerbe történő beadagolási ciklusa utolsó felében.

A találmány szerint olyan belső égésű motor is lehetséges, amelynek sűrített levegővel segített tüzelőanyag-beadagoló szerkezete van, ez sűrített levegőforrás

20 és a motor hengere között kapcsolódik a motorhoz. Lényege, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezetnek akkumulátora van, amely sűrített levegő adagot befogadó kialakítású, valamint az akkumulátorból a hengerbe vezető nyílással van ellátva. A nyílás úgy van méretezve, hogy az a töltet áramlási mennyiségét a hengerbe oly módon csökkenti, hogy a teljes töltet a

25 befecskendezési szakasz közben a nyílás elhagyása után sűrített állapotban van. Továbbá, az akkumulátorból a hengerbe vezető második nyílása van, amely a motor dugattyúfeje mögött nyitott állapotban van, ha a dugattyúfej a felső holtponti helyzete felé halad.

Előnyösen a dugattyúfejben nyílással van ellátva, amely a beömlőcsonkkal van

30 kapcsolatban és így lehetővé teszi, hogy az üzemanyagban lévő kenőanyag a

beömlőcsontól a nyílásba jusson és kenéssel lássa el a dugattyúfejet a dugattyúrúddal összekötő ágyazást.

Előnyösen a hengernek kenőanyag-csatornája van, ez a belső fala mentén a beömlőcsontól olyan részig terjed, amely a dugattyúfej hátsó része után helyezkedik el, ha a dugattyúfej a felső holtponthelyzetében van. Célszerűen a kenőanyag-csatorna a forgattyúházba torkolló levegőbeömléssel van kapcsolatban.

Előnyösen az akkumulátor méretezett reflektáló-csőként van kialakítva a beömlőcsont számára, a méretezett csőhossz az égéssel keletkező nyomáshullámot a beömlőcsontokhoz visszatéríteni képes kialakítású, mégpedig az üzemanyagnak és levegőnek a beömlőcsonttól a hengerbe adagolási ciklusa második felében.

A találmány szerint olyan további belső égésű motor is lehetséges, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, amely sűrített levegő-forrás és a motor hengere között van kapcsolatban a motorral. Lényege, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezetnek a sűrített levegő-forrás és a henger között vezetéke van, ennek első nyílása van, amely a hengerbe és második nyílásba vezet, továbbá a motornak az első és második nyílásokat záró egysége van, amelynél a második nyílás zárt állapotban van, miközben az első nyílás nyitott állapotban van. A dugattyúnak a hengerben a felső holtpont felé történő elmozdulásakor a második nyílás nyitott állapotban van, miközben az első nyílás nagyrészt zárva van.

Előnyösen az első és második nyílások a hengerbe torkollnak, valamint a dugattyúfej a nyílásokat nyitó és záró módon alternáló mozgást végzően van elrendezve. Célszerűen a második nyílás a motor forgattyúházában lévő nyomással van összekapcsolva, a második nyílás nyitott állapotában.

Előnyösen a vezeték előre meghatározott hosszal rendelkezik, továbbá a második nyílás lezárt állapotában méretezett visszaverő-csővet képez az első nyílás számára, és a hengerben lezajló égésből származó nyomáshullámot visszatéríti az első nyíláshoz, az első nyílás nyitott állapotának második felében.

Célszerűen a vezeték expanziós kamraszakaszt foglal magában, amely a visszatérített nyomáshullám meghosszabbító egységeként van kialakítva.

A találmány szerinti belső égésű motor további előnyös kiviteli alakjánál az első nyílás a beömlőcsonton keresztül légáramot korlátozóan van kialakítva, mégpedig olyan értelemben, hogy sűrített levegő marad a vezetékben az első nyílás lezárása után. Célszerűen a második nyílás a motor forgattyúsházában lévő nyomással összeköthető kialakítású, így a vezetékben lévő sűrített levegőből képződő nyomás az első nyílás lezárása után a forgattyúsházba expandálhat.

A találmány szerint olyan további belső égésű motor is lehetséges, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, ez a motor forgattyúsháza és hengere közötti kapcsolatban van a motorral. Lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek a forgattyúsház és a henger közötti vezetéke, valamint üzemanyag-adagoló egysége van, amely a vezetékbe torkolló üzemanyag-kiömléssel rendelkezik. Továbbá a motor dugattyúfeje a henger és a forgattyúsház közötti vezetéket nyitó és lezáró helyzetekbe elmozdíthatóan van elrendezve és kialakítva, és a henger és a vezeték közötti kapcsolat le van zárva. Ezen túlmenően a forgattyúsház és a vezeték közötti összeköttetés nyitva van, ha a forgattyúsházban vákuum van, így a vezetékbe üzemanyag szívható a dugattyúfejnek az előre haladó lökete közben és levegő nyomható a vezetékbe a dugattyúfej hátrafelé lökete közben.

Olyan további belső égésű motor is lehetséges a találmány szerint, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, amely sűrített levegő-forrás és a motor hengere között van elrendezve. Lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek célszerűen vezetékként kialakított akkumulátora van, amelynek beömlőcsonkja van a henger számára, továbbá az akkumulátor vezetékének az alakja és hossza úgy van meghatározva, hogy az méretezett nyomáshullám-visszatérítő csőként van kialakítva, ez a hengerben lezajló égés után a beömlőcsonk nyitásától kapcsolatban van a beömlőcsonkkal, és visszatérített nyomáshullámot továbbít a beömlőcsonkhoz előre meghatározott periódusban, és ezáltal segíti a beömlőcsonk az üzemanyag továbbítását a beömlőcsonktól a hengerbe.

Célszerűen az akkumulátor vezetékének második csonkja van, amely lezárható kialakítású és szabályzott visszatérítő-csőként van kialakítva.

Előnyösen a második csonk nyitható kialakítású, valamint az akkumulátorvezetéket a motor forgattyúsházában lévő nyomással összekapcsoló kiképzésű. Célszerűen az akkumulátor vezetékének expanziós kamraszakasza van, amely a  
5 visszatérített nyomáshullámot meghosszabítani képes kialakítású. Előnyösen az előre meghatározott időszak a befecskendező csonk nyitott időszakának második felében van.

Célszerűen az üzemanyag-befecskendező szerkezet úgy van kialakítva, hogy az  
10 üzemanyag és a sűrített levegő első mennyiségét a hengerbe első nyomáson beadagolni képes, továbbá üzemanyag és sűrített levegő második mennyiségét a hengerbe második, az elsőnél nagyobb nyomáson bejuttatni képes az egyetlen beadagolási ciklus közben.

Előnyösen a sűrített levegő a befecskendező csonk lezárása után az akkumulátor vezetékében visszamarad, valamint az akkumulátor vezetéke lefúvató-  
15 csonkkal van ellátva, amely azután nyitott állapotba kerül és ilyenkor az akkumulátor vezetékében lévő levegőt lefúvatni képes.

A találmány szerint olyan további belső égésű motor is lehetséges, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete akkumulátorvezetékekkel van ellátva, ennek két nyílása van, amelyek a hengeren, illetve a motor forgattyúsházán vannak elrendezve. Lényege, hogy az akkumulátor vezetéke előre meghatározott hosszúságú és szelektíven lezárható nyílásokkal van ellátva, mégpedig úgy, hogy az égésből a hengerben létrejövő nyomáshullám a nyílások egyikén lép be a vezetékbe, keresztülhalad azon és vissza van térítve az  
20 első nyíláshoz, továbbá a vezeték méretezett visszatérítő csövet képez az első nyílás számára, így a visszatérített nyomáshullám az üzemanyagnak az első nyílásból a hengerbe történő továbbjutását segítő jellegű.

Célszerűen a második csonk nyitható kialakítású, és ez nyitott állapotában az akkumulátorvezetéket összeköti a motor forgattyúsházában uralkodó nyomással.

Előnyösen az akkumulátor vezetéke expanziós kamraszakaszt foglal magában, amely a visszatérített nyomáshullámot meghosszabbító kialakítású.

Célszerűen az akkumulátor vezetéke úgy van kialakítva, hogy az üzemanyag és sűrített levegő első mennyiségének a hengerbe első nyomással történő beada-  
 5 golására alkalmas, továbbá az üzemanyag és a sűrített levegő második mennyi-  
 ségének a hengerbe második, viszonylag nagyobb sebességgel az egyetlen be-  
 adagolási ciklus közben beadagolni képes kialakítású.

Célszerűen az előre meghatározott hossz úgy van megválasztva, hogy a  
 visszatérített nyomáshullámot az első nyíláshoz vezesse vissza az első nyílás  
 10 nyitott időszakának második felében. De az előre meghatározott hossz úgy is  
 megválasztható, hogy a visszatérített nyomáshullámot az első nyíláshoz akkor  
 vezesse vissza, miután a dugattyúfeje elhagyta az alsó holtponthelyzetét.

A találmány szerinti eljárás levegő és üzemanyag belső égésű motor hengerében  
 történő adagolására alkalmas. Lényege, hogy levegőt sűrítve akkumulátorba  
 15 táplálunk, ezután nyitjuk a befecskendező nyílást a hengeren és a befecskende-  
 ző nyílásból a hengerbe adagoljuk a sűrített levegőt és üzemanyagot az akku-  
 mulátorból, ezt követően zárjuk a befecskendező nyílást és nyitjuk az akkumulá-  
 tor lefúvatócsonkját, ezáltal nyomásmentesítjük az akkumulátorból származó ma-  
 radék levegőt.

20 Célszerűen a levegősűrítési lépés során nyitjuk a lefúvatócsonkot és sűrített le-  
 vegőt engedünk az akkumulátorba a lefúvatócsonkon keresztül. Előnyösen a  
 nyitási-zárási művelet során a motor dugattyúfejét a csonkokon túl és azoktól tá-  
 volodva mozgatjuk.

Célszerűen a beömlőcsonktól kenőanyagot juttatunk a motor dugattyúfejében ki-  
 25 alakított nyílásba és ezzel kenjük a dugattyúfej és dugattyúrúd közötti ágyazást.

Előnyösen a befecskendező csonktól a henger belső oldalán kialakított csatornán  
 keresztül kenőanyagot vezetünk arra a helyre, amelyet a motor dugattyúfejének  
 hátsó vége elhagy.

Célszerűen lezárjuk a lefúvatócsonkot, ha a befecskendező csonkot már kinyitottuk, és ezzel az akkumulátort az egyik végén lezárt és méretezett visszatérítő-csővé alakítjuk át.

A találmány szerint olyan eljárás is lehetséges belső égésű motor gyártására, amelynél hengert beömlőcsonkkal látunk el, a hengert összekapcsoljuk sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezettel, továbbá az üzemanyag-befecskendező szerkezetet üzemanyag-adagoló egységgel és sűrített levegős akkumulátorral látjuk el, amelynél a sűrített levegős akkumulátort olyan hosszúságúra és alakúra képezzük ki, hogy az a befecskendező csonknál keletkező nyomáshullámot visszatérítse a befecskendező csonkhoz, miután a motor dugattyúfeje elhagyja az alsó holtponthelyzetét.

Célszerűen az akkumulátort ellátjuk töltőcsonkkal, valamint a töltőcsonkot záró egységgel. Előnyösen a töltőcsonkot záró egységet úgy rendezzük el, hogy a motor dugattyúfeje fedje a töltőcsonkot. Célszerűen az akkumulátort expanziós kamraszakasszal látjuk el, amellyel a visszatérített nyomáshullámot meghosszabbítjuk.

Olyan eljárás is lehetséges a találmány szerint levegőnek és üzemanyagnak sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezettől a belső égésű motor hengerébe történő továbbítására, amelynek lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezet akkumulátorába levegőt sűrítünk, ezt követően a sűrített levegő első mennyiségét kieresztjük az akkumulátorból és a beömlőcsonkon keresztül a hengerbe továbbítjuk első nyomáson. Ezután az akkumulátorból a sűrített levegő második mennyiségét a beömlőcsonkon keresztül a hengerbe adagoljuk olyan második nyomáson, amely nagyobb, mint az első nyomás.

Célszerűen a levegősűrítési művelet után a motor forgattyúházából nyomjuk a levegőt az akkumulátorba. Előnyösen a sűrített levegő második mennyiségének az akkumulátorból való kieresztése során visszatérített nyomáshullámot hozunk létre a beömlőcsonknál, továbbá a visszatérített nyomáshullámot az égéssel létrehozott nyomáshullámból hozzuk létre.

Célszerűen az akkumulátorból a sűrített levegő harmadik mennyiségét eresztjük ki és eresztjük keresztül a beömlőcsokon, és így a hengerbe juttatjuk olyan harmadik nyomáson, amelynek értékét az első és második nyomástól eltérő értékűre választjuk.

- 5 Előnyösen a beömlőcsonkból érkező égési gázok egy részét szabadon eresztjük, mielőtt a sűrített levegő első mennyiségét kieresztenénk.

A találmány szerint olyan további eljárás is lehetséges üzemanyag és levegő továbbítására sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezettől  
 10 belső égésű motor hengerébe, amelynek lényege, hogy olyan üzemanyag-befecskendező szerkezetről gondoskodunk, amely sűrített levegős akkumulátorral rendelkezik, ezt csatornával látjuk el a motor forgattyúsháza és a hengere között; az üzemanyag és a sűrített levegő első mennyiségét a csatornából a hengerbe továbbítjuk. Ezt követően az üzemanyag és a sűrített levegő második mennyiségét második, és az elsőnél nagyobb mennyiségben vezetjük a csatornából a hengerbe, továbbá az első és második mennyiségek további beadagolását egyetlen beadagolási ciklusban végezzük.

Célszerűen az üzemanyagot és a sűrített levegőt harmadik mennyiségben adagoljuk a csatornából a hengerbe az egyetlen beadagolási ciklus során, ahol a harmadik mennyiség a második mennyiségtől különbözik.

- 20 A találmány szerint olyan belső égésű motor is lehetséges, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, amely sűrített levegő-forrás és a motor hengere között helyezkedik el. Lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek sűrített levegős akkumulátora és az akkumulátorban lévő sűrített levegő nyomását az üzemanyag és a sűrített levegő  
 25 beömlőcsonkjának a dugattyúfeje által lezárt helyzetének nagy részében nyomásmentesítő egysége van, ebben a lezárt helyzetben a motor dugattyúfeje a felső holtponthelyzet irányába mozdítható el. Továbbá, a nyomásmentesítő egységnek az akkumulátor és a motor forgattyúsháza között kombinált sűrített levegő-beömlése és lefúvatócsonkja van, továbbá a kombinált sűrített levegő-beömlés és lefúvatócsonk a henger alsó részénél van elrendezve.

Olyan további belső égésű motor is lehetséges a találmány szerint, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezete van, ez sűrített levegőforrás és a motor hengere között van elrendezve. Lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek olyan vezetéke van, amelynek első nyílása a hengerbe, a második nyílása viszont a henger viszonylag alsóbb részén van elrendezve, továbbá a motornak dugattyúja van, amely az első és második nyílásokat közvetlenül nyitó, illetve záró elrendezésű. A második nyílást a dugattyú lezárt állapotban tartja, miközben az első nyílás nagyrészt nyitva van, továbbá a második nyílás nyitott állapotban van, miközben az első nyílást a dugattyú nagyrészt lezárva tartja.

A találmány szerint olyan további belső égésű motor is lehetséges, amelynek forgattyúsháza, ezzel összekapcsolt hengere, sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezete van, ez utóbbi a forgattyúsház és a henger között van elrendezve, továbbá a hengerben alternálón mozgatható dugattyúfej van elrendezve. Lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek vezetérendszer van, ez a hengerbe nyíló első nyílással van ellátva, amely az üzemanyag és a sűrített levegő számára beömlőcsontot képez. A forgattyúsházzal közlekedő második nyílása is van, amely a sűrített levegő számára beömlésként szerepel. Ezen túlmenően, a dugattyúfej a hengerben végzett alternáló elmozdulása közben a két csontot nyitó és záró kialakítású és elrendezésű. A henger kenőanyag-csatornával van ellátva a belső fala mentén, amely a beömlőcsonttól legalább részben olyan járatot határoz meg egy másik részhez vezetően, amely a dugattyúfej mögött helyezkedik el, a dugattyúfejnek a felső holtponthelyzetében.

Olyan további belső égésű motor is lehetséges a találmány szerint, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, ez sűrített levegőforrás és a motor hengere között van elrendezve. Lényege, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek sűrített levegő-adagot szolgáltató akkumulátora van, továbbá az akkumulátorból a hengerbe nyíló nyílása van. Továbbá, ez a nyílás úgy van méretezve, hogy az a hengerbe beömlő levegőadag áramát úgy korlátozza, hogy a teljes adag a befecskendezési időszak alatt a

nyílás elhagyás és a henger égésterébe való belépésig nyomás alatt van. A hengernek kenőanyag-csatornája van a belső fala mentén, amely a beömlőcsontól addig a helyig ér, amely a dugattyúfej hátsó vége mögött helyezkedik el a dugattyúfej felső holtponthelyzetében.

- 5 A találmány szerint olyan további eljárás is lehetséges, amely levegő és üzemanyag belső égésű motor hengerébe történő adagolására szolgál. Lényege, hogy nyitjuk a henger beömlőcsontját, és a beömlőcsontból levegőt és üzemanyagot adagolunk a hengerbe, ezután zárjuk a beömlőcsontot, továbbá a beömlőcsontokon és a henger belső oldalában kialakított csatornán keresztül kenőanyagot
- 10 vezetünk a motor dugattyúfejének hátsó vége mögötti helyre.

Célszerűen levegőt sűrítünk akkumulátorba, és a sűrített levegőt üzemanyaggal együtt a beadagolócsontból kiadagoljuk. Előnyösen az akkumulátor lefúvatócsontját nyitjuk és ezzel az akkumulátorból a maradék sűrített levegőt kiengedjük.

- 15 A találmány szerinti eljárás további előnyös foganatosítási módjánál kétféle üzemanyag és olaj keverékmennyiséget hozunk létre, majd az üzemanyag és olaj keverékek közül az első a motor hengerében kialakított égésterébe továbbítjuk; az üzemanyag és olaj második keverékmennyiségét levegővel együtt továbbítjuk a motor forgattyúházába, továbbá az első keverékmennyiséget a for-
- 20 gattyúházon való keresztülhaladás nélkül az égésterébe juttatjuk, a második keverékmennyiséget viszont a motor működéséhez elégtelen mennyiségben az első keverékmennyiség nélkül juttatjuk az égésterébe.

- Célszerűen az első és a második olaj és üzemanyag keverékeket lényegében azonosra készítjük. Előnyösen az első és a második üzemanyag és olaj keverékmennyiségeket közös előkeverőhöz továbbítjuk.
- 25

- A találmány szerinti kétütemű belső égésű motornak forgattyúháza, ezzel összekapcsolt hengere, valamint a hengerben eltolhatóan ágyazott dugattyúja van. Lényege, hogy kettős beömlőrendszerrel van ellátva levegő, üzemanyag és kenőanyag részére. A kettős beömlőrendszer első beömlése üzemanyag és ke-
- 30 nőanyag keverékének első mennyiségét levegővel befecskendezve közvetlenül



juttatja a henger égésterébe, továbbá a kettős beömlőrendszer második beömlése levegő, valamint az üzemanyag és kenőanyag keverék második mennyiségét a forgattyúsházba adagolja, továbbá a második mennyiség lényegesen kisebb, mint az első mennyiség.

- 5 A találmány szerint olyan további kétütemű belső égésű motor is lehetséges, amelynek forgattyúsháza, ehhez kapcsolódó hengere, valamint a hengerben eltolhatóan ágyazott dugattyúja, valamint levegőt, üzemanyagot és kenőanyagot betápláló szerkezete van. Lényege, hogy első beömlése van, amely gazdag levegő-üzemanyag-kenőanyag keveréket közvetlenül a henger égésterébe adagoló kialakítású, továbbá második beömlése van, amely levegőt a forgattyúsházba adagoló kialakítású, továbbá az első beömlés és a forgattyúsház között olyan járattal van ellátva, amely a forgattyúsház kenésének biztosításához gazdag keveréket az első beömléstől a forgattyúsházba továbbító kialakítású.

- 15 Célszerűen a járat az első beömléstől a második beömlésig, ezt követően pedig a forgattyúsházba ér. Előnyösen a járat a dugattyúval szelektíven nyitható vagy zárható elrendezésű. Célszerűen a járat a henger belső oldala mentén kialakított hornyot foglal magában.

- 20 A találmány szerint olyan további eljárás is lehetséges levegő, üzemanyag és kenőanyag kétütemű motorba táplálására, amelynek lényege, hogy gazdag levegő-üzemanyag-kenőanyag keveréket első beömlésen keresztül közvetlenül adagolunk, előnyösen befecskendezéssel a motor hengerének égésterébe, második beömlésen keresztül levegőt adagolunk a motor forgattyúsházába. A gazdag keverék viszonylag kis részét eltérítjük az első beömlésen való áthaladása közben és a forgattyúsházba vezetjük a forgattyúsházban lévő részek kenéséhez.

- 25 Célszerűen az eltérítési műveletet úgy végezzük, hogy a leválasztott részt a henger belső felületében kiképzett horony mentén vezetjük. Előnyösen az eltérítési műveletet úgy végezzük, hogy az eltérített részt a horonyból második beömlésbe vezetjük.

- 30 A találmány szerint olyan további belső égésű motor is lehetséges, amelynek lényege, hogy a hengerből kivezető csatorna beömlőcsonkkal van ellátva, amely a

dugattyúfej felső felülete fölött helyezkedik el a dugattyúfej alsó holtponthelyzetében.

A találmányt részletesebben a csatolt rajz alapján ismertetjük, amelyen a találmány szerinti megoldás néhány példakénti kiviteli alakját tüntettük fel. A rajzon:

- 5 • az 1A. - 1E. ábrákon a találmány szerinti belső égésű motor első példakénti kiviteli alakjának vázlatos metszetét tüntettük fel a hengerfej körzetében, mégpedig különböző üzemi helyzetekben;
- a 2. ábrán metszetben szemléltettük az akkumulátor nyílásainak zárt és nyitott helyzetét a forgattyús tengely elfordulásának és a dugattyúfej helyzetének megfelelően;
- 10 • a 3. ábra a forgattyúházban, az égéstérben és az akkumulátorban uralkodó nyomások diagramja, a dugattyúfejnek a hengerben elfoglalt helyzete függvényében;
- a 4A. - 4D. ábrákon az 1A. ábrához hasonló metszetek láthatók a 2. ábra szerinti 1B. és 1C. helyzetek közötti dugattyúhelyzetben, itt feltüntettük a nyomáshullámot és a nyomáshullám mozgását is vázlatosan;
- 15 • az 5A. - 5C. ábrákon az akkumulátorvezeték hossza mentén három ponton szemléltettük a nyomásdiagramokat;
- a 6. ábra a 3. ábrához hasonló diagram;
- 20 • a 7. ábra a 2. ábrához hasonló metszet, a találmány szerinti motor további kiviteli változatánál felvéve;
- a 8. ábra az 1D. ábrához hasonló keresztmetszet, amelyen a találmány szerinti motor további példakénti kiviteli alakjának keresztmetszete látható a dugattyúfej körzetében;
- 25 • a 9. ábra az akkumulátor további kiviteli alakjával felszerelt motor részletének metszete;
- a 10. ábra ismét további akkumulátorral felszerelt motor részletének vázlatos metszete.

Az 1A. ábrán a találmány szerinti belső égésű 10 motor első példakénti kiviteli alakjának vázlatos részmetsete látható. Jóllehet a jelen találmányt az alábbiakban a rajzon bemutatott példakénti kiviteli alakok alapján ismertetjük, hangsúlyozzuk, hogy a találmány sok más kiviteli változatban és kombinációban is megvalósítható. Továbbá az elemek és anyagok sok más méretben, alakban és típusban is alkalmazhatók a találmány értelmében.

A belső égésű 10 motor a jelen esetben kétütemű motor, amelynek 12 hengere, 14 dugattyúja, 16 forgattyús tengelye, 18 forgattyúsháza, valamint üzemanyag-befecskendező 22 szerkezete van, amely üzemanyag-adagoló 20 egységet foglal magában. A jelen találmány főleg a belső égésű 10 motor kis nyomású beadagolásának szabályzásával foglalkozik. A találmány alkalmazásának különösen célszerű területe a kétütemű belső égésű motorok csoportja. Az ismertetésre kerülő speciális alkalmazásmód kis méretű, nagy fordulatszámú kétütemű motor, amely például alkalmazható kézi gépeknél és berendezéseknél, így pl. levélfűvő berendezéseknél, sövény-nyíróknál, vagy pl. kerekcses járműveknél, pl. mopedeknél, motorkerékpároknál, valamint motorcsónakoknál, különösen kis külső csónakmotoroknál. A kis méretű kétütemű motor sok olyan jellemzővel rendelkezik, amely alkalmassá teszi a fenti gépekhez és berendezésekhez, ugyanis viszonylag egyszerű szerkezetű, olcsón gyártható, kedvező az energia-tömeg aránya, alkalmas a nagy fordulatszámú üzemmódokra, valamint viszonylag egyszerű és olcsó az üzemeltetése és karbantartása.

A jelenleg használatos kétütemű motorok számottevő hiányossága azonban, hogy a friss elégetlen üzemanyag-töltetnek egy része a hengerből megszökik az átöblítési művelet során. Ez viszont azzal jár, hogy az üzemanyag-gazdaságosság viszonylag alacsony szintű, másrészt a kipufogógázok nagy mennyiségben tartalmaznak elégetlen szénhidrogéneket, éppen ezért a viszonylag egyszerű kétütemű motorok jelenleg képtelenek kielégíteni az egyre szigorodó környezeti környezetvédelmi követelményeket.

A fenti hiányosság kiküszöbölhető azáltal, ha elkülönítjük a hengerben a friss levegővel való átöblítést az üzemanyagadag betáplálásától. Ez az elkülönítés megoldható azzal például, hogy az üzemanyagot befecskendezzük a hengerbe, azaz pontosabban úgy fecskendezzük be az üzemanyagadagot, hogy ehhez a  
 5 friss átöblítő levegőtől elkülönített sűrített légforrást alkalmazunk és spray, azaz permet formájában fecskendezzük az üzemanyagot a hengerbe.

A találmány szerinti megoldás célszerű kiviteli alakjánál a motor lökettérfogata 16 és  $100 \text{ cm}^3$  közötti, de ez adott esetben lehet nagyobb, vagy kisebb is. Az ilyen méretű motorok használhatók láncfűrészekhez, levélfúvó szerkezetekhez, vagy  
 10 más kézi szerszámokhoz. A motor alkalmazható szerszámokon is, így pl. fűnyírón, hófúvón, vagy külső csónakmotoroknál.

A 12 henger külön nem ábrázolt gyújtógyertyával van ellátva a felső részén, az alsó része viszont a 18 forgattyúházhoz kapcsolódik. Továbbá, 24 levegőbeömléssel, 26 égéstérrel, 28 kipufogónyílással, valamint 30 beömléssel van ellátva, amely az égéstérbe torkollik.  
 15

Az üzemanyag-adagoló 20 egység bármely megfelelő rendszerű lehet, így pl. ez lehet karburátor vagy elektronikus befecskendező egység.

Hangsúlyozzuk azonban, hogy a találmány szerinti megoldás előnye, hogy nincs szükség nagy precíziós időzítésre vagy permetminőségre az üzemanyag-adagoló szerkezetnél. Viszonylag egyszerű üzemanyag-adagoló rendszerrel is biztosíthatók a megfelelő üzemanyagcseppek.  
 20

Az 1A. ábrán feltüntetett példakénti kiviteli alak esetében a 30 beömlés lényegében nyitott csatornaként van kialakítva, azaz nincs áramlásszabályzó szelep építve a 26 égéstérbe történő beömlésnél. Olyan alternatív kivitel is lehetséges  
 25 azonban, amelynél a beömlőcsonk áramlásszabályzó szeleppel van ellátva, ilyen megoldást ismertet pl. az US-09/065374. sz. szabadalmi leírás, amelyre itt referenciaként egészében hivatkozunk. Bármilyen megfelelő visszacsapó szelep alkalmazható erre a célra. A beömlőcsonkként kialakított 30 beömlés a 12 henger oldalfalában úgy van kialakítva, hogy az ferdén fölfelé, azaz a hengerfej irányába  
 30 adagolja be az üzemanyagot és levegőt.

Olyan kiviteli változatok is lehetségesek azonban, amelyeknél a 30 beömlés a hengerfej felső részén van kialakítva, vagy ez úgy is kialakítható, hogy a 14 dugattyú felső része irányába terelje az üzemanyagot.

5 Az üzemanyag-befecskendező 22 szerkezet a jelen esetben sűrített levegővel működtetett. Az üzemanyag-befecskendező 22 szerkezetnek 34 akkumulátora van. A 34 akkumulátor energiatárolóként szolgál, amely a jelen esetben 38 beömléssel rendelkezik, ez a 18 forgattyúház belsejében uralkodó nyomásra csatlakoztatható, a kiömlése pedig a 30 beömléssel van kapcsolatban. A 34 akkumulátor tehát a sűrített levegő számára gyűjtő és átmeneti tárolóként szerepel. A  
10 jelen példakénti kiviteli alaknál a sűrített levegő forrása a 18 forgattyúházból származó öblítő levegő. A 14 dugattyú sűríti a 18 forgattyúházban lévő levegőt a dugattyú lefelé irányuló lökete közben.

Célszerű kiviteli alaknál a 30 és 38 beömlésekkel van ellátva a 12 henger, az egyik a 24 levegőbeömlés fölött, a másik pedig a 24 légbeömlés alatt. A jelen  
15 példakénti kiviteli alaknál a 30 és 38 beömlések nyílásokként vannak kialakítva és ezeket a dugattyú vezérli részvezérlésszerűen. Más szavakkal ez annyit jelent, hogy a 14 dugattyú 40 dugattyúfeje úgy van méretezve és kialakítva, hogy nyissa, illetve zárja a hozzáférést a 30 és 38 beömlésekhez, miközben a 40 dugattyúfej fölfelé és lefelé alternáló mozgást végez a 12 hengerben.

20 A 34 akkumulátor az itt feltüntetett kiviteli alak esetében egyszerű csatornaként van kialakítva, azaz olyan csőszakaszként, amely összeköti a 30 és 38 beömléseket. Megjegyezzük azonban, hogy olyan kiviteli alakok is lehetségesek, amelyeknél a 34 akkumulátor lényegesen bonyolultabb kialakítású, amelyekre alább mutatunk majd be példákat. A jelen esetben csatornaként kialakított 34 akkumulátor részben kialakítható a 12 henger külső felületében, és ellátható olyan fe-  
25 délrel, amely a hengerhez rögzíthető és így határolja a 34 akkumulátort a 30 és 38 beömlésekkel. Adott esetben az akkumulátor különálló szerkezeti elemként is kialakítható, amely csatlakoztatható a 12 hengerhez. Célszerű az olyan kivitel, amelynél az üzemanyag-adagoló 20 egység kiömlése az itt csatornaként kiala-  
30 kított 34 akkumulátorba torkollik, mégpedig a 30 beömléshez közel.

Amint arra alább részletesebben kitérünk, az üzemanyag-befecskendező 22 szerkezet minimális mozgó szerkezeti részből áll; csupán néhány mozgó részt alkalmaztunk az üzemanyag-adagoló 20 egységben a jelen esetben. Az üzemanyag-befecskendező 22 szerkezet a 40 dugattyúfejet használja arra, hogy nyissa vagy zárja a 30 és 38 beömléseket, azaz önmagában ismert módon itt részve-  
 5 zérlest alkalmaztunk. A 30 és 38 beömlések nyitása és zárása mindenkor függ ezek helyzetétől a 12 henger hossza mentén.

Az 1A. - 1E., valamint a 2. ábrákon a találmány szerinti üzemanyag-befecskendező szerkezet működésmódját ismertetjük részletesebben. A 2. ábrán azt a vo-  
 10 nalat kívántuk szemléltetni, amely a 30 és 38 beömlések nyitását, illetve zárását jelöli egyetlen teljes dugattyú mozgásciklus közben (ami a 16 forgattyústengely  $360^\circ$ -os körforgása alatt zajlik le). A  $360^\circ$ -os helyzet megfelel a 16 forgattyústengely szöghelyzetén alapuló dugattyúfej helyzetnek, amely kezdődik a 14 dugattyú felső holtponthelyzetében (TDC).

A 2. ábrán A mezővel jelöltük azt a felületet, amelynél a 40 dugattyúfej lezárja a  
 15 30 beömlést. A 2. ábrán belső égésű felület azt jelzi, amely tartományban a 40 dugattyúfej lezárja a 38 beömlést. A felső holtponthelyzetben a 30 beömlést a 40 dugattyúfej oldala zárja le. A felső holtponthelyzetben azonban a 38 beömlés nyitva van. A 24 levegőbeömlést a 40 dugattyúfej lezárja IC helyzetben, amely a  
 20 felső holtponthelyzet után  $60^\circ$ -kal helyezkedik el.

Az 1A. ábra a 40 dugattyúfejet a felső holtponthelyzet (TDC) után mintegy  $90^\circ$ -  
 kal szemlélteti. Ezt követően a 14 dugattyú a 12 hengerben C nyíllal jelzett irány-  
 ba lefelé mozdul el a felső holtponthelyzetből. A 40 dugattyúfej lezárva tartja a  
 25 30 beömlést, a 28 kipufogónyílást és a 24 levegőbeömlést, de a 38 beömlés ilyenkor nyitva van. A 40 dugattyúfejnek a 18 forgattyúház felé történő elmozdulása közben a 18 forgattyúház belsejében lévő levegőt a 34 akkumulátorba nyomjuk a 38 beömlésen keresztül, amint azt D nyíl jelöli az 1A. ábrán.

Amint a 3. ábrán látható, a nyomásgörbe nyomásértékei egyetlen dugattyúciklus  
 közben változnak a 0 értékhez és az atmoszférikus nyomáshoz képest. A felső  
 30 holtponthelyzetben E nyomás uralkodik. A felső holtponthelyzetben a 18

forgattyúházban E nyomás, a 34 akkumulátorban viszont F nyomás uralkodik a  
 30 beömlésnél, és ezek lényegében azonosak. Ezek lényegében változatlanok,  
 amikor a dugattyúfej áthalad az 1A helyzeten. Mihelyt a 40 dugattyúfej folytatja  
 mozgását lefelé a 12 hengerben, nyitja a 28 kipufogónyílást EO helyzetnél. A 26  
 5 égéstérben uralkodó G nyomás az égésből származó nyomások expanziója kö-  
 vetkeztében alakul ki, majd elkezdi csökkenni.

Mihelyt a 40 dugattyúfej 1B helyzetbe kerül (lásd 1B. ábra), a 30 beömlést nyitni  
 kezd, mivel a 40 dugattyúfej nem zárja le a 30 beömlés egy részét, ugyanakkor  
 a 38 beömlést zárni kezdi, hiszen a 40 dugattyúfej elkezdi a 38 nyílást fokoza-  
 10 san lezárni. A 40 dugattyúfej már nem zárja le a 30 beömlést a forgattyústengely  
 felső holtponthelyzete után kb.  $100^\circ$ -os szöghelyzetben. Az itt feltüntetett kiviteli  
 alaknál a 40 dugattyúfej teljesen lezárja a 38 beömlést, lényegében akkor, ami-  
 kor a dugattyúfej nyitja a 42 átömlőcsatornát (lásd 1C. ábra) TO helyzetben, amikor  
 is a 42 átömlőcsatorna nyitottá válik.

15 A 4A. - 4D. ábrákon a gázok nyomásait és mozgásait szemléltettük a 34 akku-  
 mulátorban az 1B. és 1C. pontok közötti intervallumban, amire alább térünk ki  
 részletesebben. A 4A. - 4D. ábrákon vázlatosan szemléltettük a 34 akkumulátort,  
 amely a jelen esetben lezárt végű csőként van kialakítva. Ez azért van így, mivel  
 a 38 beömlést a 40 dugattyúfej lényegében teljesen lezárja, miközben a 30 be-  
 20 ömlés nyitva van. A 4A. ábra szerinti helyzet lényegében megfelel az 1B helyzet-  
 nek. Ebben a helyzetben a 34 akkumulátor sűrített levegő 44 mennyiségét, va-  
 lamint égési gázok 48 lökéscsillapító egységét foglalja magában. Továbbá, 50  
 nyomóhullám lép be a 34 akkumulátorba, a 30 beömlésen keresztül, és annak  
 belső terében a hangsebességgel halad, amint azt H nyíllal jelöltük, mégpedig a  
 25 lezárt állapotú 38 beömlés irányába. Amint a 3. ábrán látható, a 30 beömlésnél  
 uralkodó F nyomás hirtelen megnő 1B helyen, ami annak köszönhető, hogy az  
 égési gázok belépnek a 30 beömlésen keresztül, és ugyancsak belép az 50  
 nyomóhullám.

A 4B. ábrán feltüntetett helyzet egy kissé későbbi állapotot szemléltet. Az égési  
 30 gázok 48 lökéscsillapító-egysége tovább tolódik a 30 beömlés felé. A 48 lökés-  
 csillapító egység segít abban, hogy felmelegítse a 30 beömlőnyílást és megaka-

dályozza az akkumulátorban lévő üzemanyagot abban, hogy közvetlenül rövidre zárva a 28 kipufogónyíláshoz jusson. Az 50 nyomóhullám tovább halad a 34 akkumulátorban.

A 4C. ábra röviddel azután a helyzet után szemlélteti a motort, miután a 42  
 5 átömlőcsatornát TO pontnál kinyitottuk. A 3. ábra szerint a 30 beömlésnél uralkodó F nyomás most nagyobb, mint az égéstérben uralkodó G nyomás, mivel a gázok kilépnek a 28 kipufogónyíláson keresztül. Ennek következtében a 48 lökésállító-egység betolódik a 12 hengerbe (késleltetőként hat, mielőtt belép a levegő és az üzemanyag 46 mennyisége), valamint a levegő és üzemanyag 46  
 10 mennyisége kezd belépni a 12 hengerbe.

Az 50 nyomáshullám visszaverődik a lezárt 38 nyílástól, pontosabban visszaverődik a 40 dugattyúfej oldaláról, amely lezárja a 38 beömlést. Így tehát az 50 nyomáshullám visszaverődött 50' nyomáshullámként szerepel, amint azt a 4C. ábrán jelöltük. A visszaverődött 50' nyomáshullám most a 34 akkumulátorban a  
 15 30 beömlés irányába halad, amint azt H' nyíl jelöli.

A 4D. ábra megfelel az 1C. ábrán látható helyzetnek, amelyben a dugattyúfej az alsó holtponthelyzetében (BDC) van. Ez tehát lényegében megfelel az 1C. ábrán feltüntetett állapotnak. A visszaverődött 50' lökés-hullám eléri a 30 beömlést és a 12 hengerbe jut. Ez viszont második csúcsot idéz elő a 30 beömlésnél uralkodó F nyomás értékében, amint az jól látható a 3. ábrán. Ezt a helyzetet 1C hivatkozási jellel jelöltük. Ez a második lökés-hullám segíti a levegőnek és üzemanyagnak a 12 hengerbe való felgyorsított beömlését. Ez a 50' nyomáshullám lényegében egy akusztikus hullám. Így tehát a hullám a hangsebességgel terjed.

A visszaverődött nyomáshullámnak a 30 beömléshez való továbbítása és annak  
 25 időzítése változtatható azáltal, ha változtatjuk a 34 akkumulátor csatornájának hosszát. Egy rövidebb csatornahosszú 34 akkumulátor hamarabb juttatja a visszaverődött nyomáshullámot, a hosszabb csatornahosszú akkumulátor viszont később juttatja ezt a visszaverődött nyomáshullámot a 30 beömléshez. Így tehát a 34 akkumulátor járáshossza úgy választható meg, hogy az a visszaverődött  
 30 nyomáshullámot a kellő időben juttassa a befecskendezési 30 beömléshez.

Amint a 3. ábrán látható, lényegében 3 csoportra oszthatók a levegő és üzemanyag nyomásainak csoportjai, nevezetesen  $F_1$ ,  $F_2$  és  $F_3$  nyomásértékekre, amelyek a 30 beömlésnél lépnek fel és jutnak a hengerbe. Így tehát háromféle értékkel kell számolni eközben a három nyomásértékű időszakban. A 30 beömléstől az első mennyiség a 12 hengerbe az első mennyiségként lép be, az ezt követő második mennyiség a második, növelt mennyiségben lép be a hengerbe, valamint az ezt követő harmadik mennyiség harmadik viszonylag csökkentett áramlási sebességben lép be a hengerbe. Megjegyezzük azonban, hogy olyan kiviteli változat is lehetséges, amelynél az akkumulátor úgy van kialakítva, hogy az a visszaverődött nyomáshullámot az 1D ponthoz közelebb hozza, ha a 30 beömlés közel zárt állapotban van. Ebben az esetben csupán két különböző mennyiségű szakaszcsoportról kell gondoskodni.

Olyan további alternatív kivitel is lehetséges, amelynél az akkumulátor úgy van kialakítva, hogy az egynél több visszaverődött nyomáshullámot juttasson a 30 beömléshez. Ehhez az akkumulátor ellátható több csatornával vagy több visszautkröző felülettel. A 38 beömlés lezárásával és a lezárt nyílásnak a visszaverő felületként való alkalmazásával a 34 akkumulátor úgy működik, mint az 50 nyomáshullám számára pontosan beszabályozott reflexiós cső.

Az 5A. - 5C. ábrákon nyomásgörbék láthatók az 1, 2 és 3 pontokkal jelölt referenciáskálákon, amelyeket a 4A. - 4D. ábrákon is szemléltettünk. A nyomás 1 pontban nő 4A időnél a 4A. ábrának megfelelően, ha a nyomáshullám belép a 30 beömlésbe. Az 1 pontnál mért nyomás 4B és 4C időpontban lecsökken a 4B. és 4C. ábráknak megfelelően. Az 1 pontban uralkodó nyomás ezután élesen emelkedik a 4D időpontnál, a 4D. ábrának megfelelően, ha a visszaverődött nyomáshullám eléri az 1 pontot, majd ezt követően csökken a 4D idő után.

Az 5B. ábrán feltüntettük, hogy a nyomás 2 pontnál emelkedik, éppen mielőtt elérné a 4B időpontot, hiszen az 50 nyomáshullám ilyenkor áthalad a 2 ponton, majd süllyed, ezután pedig újból emelkedik, mielőtt a 4C időpontot elérné, hiszen a visszaverődött 50' nyomáshullám halad rajta keresztül, majd ezt követően a nyomás újból csökken.

Az 5C. ábrán látható, hogy a 3 pontban csak egyetlen nyomáscsúcs képződik a nyomáshullám hatására és a lezárt 38 nyíláson való visszaverődésének hatására.

- Mivel a visszaverődött 50' nyomáshullám jelen van a 30 beömlésnél, ez jelentős mértékben hozzájárul ahhoz, hogy az üzemanyag és a levegő a 12 hengerben nagy örvénylésbe jöjjön, hiszen ez valójában lökeshullámként működik. Ez segíti az üzemanyag porlasztását és a levegőben való jobb elosztását. Továbbá, a visszaverődött 50' nyomáshullám az üzemanyagcseppeket is segíti eltávolítani a 30 beömlés széleiről, amelyek ott megtapadtak. A nyomáshullám tehát lelöki az üzemanyag-részecskéket a felületekről és a 12 hengerbe juttatja. A sűrített levegő 44 mennyisége folytatja az útját a 30 beömlésnél mindaddig, amíg a 30 beömlést a dugattyúfej le nem zárja újra (lásd 1D. ábra szerinti helyzet). A 30 beömlés lezárása után a 34 akkumulátorban visszamaradó levegő közvetlenül az 1D helyzet után nyomás alá kerül.
- 15 A 30 beömlés teljesen lezáródik röviddel azután, hogy a 28 kipufogónyílás záródik EC helyzetben. A 38 beömlés lényegében ugyanakkor nyit, amikor a 30 beömlés lezáródik. Megjegyezzük azonban, hogy alternatív kiviteli alak is lehetséges, amelynél a 38 beömlés úgy van kialakítva, hogy az a 30 beömlés zárása előtt záródjék le, vagy akár a 30 beömlés zárása után.
- 20 A 38 beömlés nyitásakor a 34 akkumulátorban visszamaradó sűrített levegő lefúvatható a 18 forgattyúsházba, amint azt az 1D. ábrán I nyíllal jelöltük. A 30 beömlés lezárásakor a 34 akkumulátor nyomásmentesítése megakadályozza, hogy túlzott mennyiségű üzemanyag jusson a 40 dugattyúfej és a belső hengerfal közé, ami egyébként jelentősen megnövelné a szénhidrogén-emissziót.
- 25 Amint az 1D. ábrán látható, ha a 40 dugattyúfej J nyíl irányába emelkedik a felső holtponthoz felé, akkor a forgattyúsházban uralkodó E nyomás 1 atmoszféra alá csökken, amint azt szemléltettük a 3. ábrán. Így tehát, ha a 38 beömlést nyitjuk, nemcsak a 34 akkumulátort nyomásmentesítjük, hanem egyúttal vákuum jön létre a 34 akkumulátorban. Ez a vákuum alkalmas arra, hogy az üzemanyag-

adagoló 20 egységből üzemanyagot szívjon ki és ezáltal segítse az üzemanyag továbbítását a 34 akkumulátorba.

A 3. ábrán látható, hogy a 34 akkumulátorban uralkodó F nyomás most lényegében újra megegyezik a 18 forgattyúházban uralkodó E nyomással. Az 1E. ábrán feltüntetett helyzetben a 40 dugattyúfej a felső holtponthoz (TDC) közelében van. A 24 levegőbeömlés IO pontban nyitott állapotban van (2. ábra). A 12 henger belső fala a 30 beömlés és a 24 levegőbeömlés között 60 horonnyal van ellátva (1E. ábra). Ez viszonylag kis mennyiségű üzemanyag járatot képez (és ez kenőanyagot tartalmaz), amely tehát keresztülhalad a 60 hornyon, amint azt K nyíllal jelöltük, és keni a csapágyakat a dugattyúban és a forgattyús tengelyen. Megjegyezzük azonban, hogy nem minden kiviteli alaknál kell feltétlenül ilyen hornyot alkalmazni. Olyan alternatív kivitel is lehetséges, amelynél a 24 levegőbeömlés és a 30 beömlés között megfelelő nyílásról gondoskodunk, amely a henger belső falától megfelelő távolságra elhelyezkedve kenőanyagot képes szállítani a dugattyúfej mögé. A belső égésű 10 motor adott esetben rendelkezhet járulékos vagy alternatív kenőrendszerrel is.

A hagyományos kisméretű kétütemű belső égésű motoroknál közismert az égéskimaradás jelensége (azaz amikor nincs égés az égéstérben), mégpedig ez a jelenség általában az üzemidő egyharmadában lép föl. Ha égéskimaradás fordul elő a 10 motorban, akkor értelemszerűen nyomáshullám sem fog jutni a 34 akkumulátorba. A 6. ábrán a 3. ábrához hasonló diagramban szemléltettük az E és F nyomásértékeket égéskimaradás esetén. Itt L hivatkozási jellel a befecskendezési időszakot jelöltük, amikor a 30 beömlés nyitva van. Az F nyomás mindaddig nő, amíg a 30 beömlés nyitva van, majd fokozatosan csökken, mivel a 34 akkumulátorban lévő sűrített levegő a 30 beömlésen keresztül belép a hengerbe.

A 30 beömlés lezárása után a 38 beömlést nyitjuk, ilyenkor az F nyomás értéke újra megközelíti a 18 forgattyúházban uralkodó E nyomás értékét. A jelen tanulmány szerinti megoldás egyik jellemzője éppen az, hogy a 30 beömlés úgy van méretezve, hogy megakadályozza a 34 akkumulátornak a teljes mértékű ürítését a 12 hengerbe. Ez más szavakkal annyit jelent, hogy a 34 akkumulátort a 30 beömlés nyitott helyzetének teljes ideje alatt sűrített levegővel látjuk el, és így a 30

beömlést folyamatosan nyomás alá helyezzük, annak nyitott állapotában. Ez mindenképpen megtörténik tehát, függetlenül attól, hogy az égés megtörtént-e vagy sem.

- Mivel a 40 dugattyúfej nyitja és zárja a 10 motor valamennyi járatát, csatornáját, beömlését és kiömlését, így nevezetesen a 24 levegőbeömlést, a 28 kipufogónyílást, a 30 és 38 beömléseket, valamint a 42 átömlőcsatornát, értelemszerűen ezeknek a hengerhosszhoz képesti viszonylagos helyzetének, valamint kialakításának módjától függően a 10 motor különböző karakterisztikákkal rendelkezhet. Ezen túlmenően, a motor működésmódja jelentősen változtatható azzal is, hogy az akkumulátort milyen hosszan töltjük sűrített levegővel a forgattyúsházból, milyen hosszan fúvatjuk le az akkumulátort, valamint, hogy milyen időtartamig engedjük az akkumulátort befúvatni a hengerbe stb. Ez a körülmény ugyancsak megváltoztatja a nyomásviszonyokat, így pl. ha a 42 átömlőcsatorna, a kipufogónyílás, a levegőbeömlés hamarabb vagy később nyit a dugattyúciklus közben.
- A találmány szerinti motor fentebb ismertetett példakénti kiviteli alakjának 25 cm<sup>3</sup>-es prototípusával végzett kísérleteink során 75°-os szöghelyzetű befecskendező-nyílást alkalmaztunk, amely 2,54 mm-rel a 42 átömlőcsatorna felső része alatt helyezkedett el. A kombinált feltöltő és lefúvató nyílás az átömlőcsatorna alsó része fölött 1,27 mm-re helyezkedett el, nyitott légbeömlést alkalmaztunk, valamint 6,9 kPa üzemanyagnyomást hoztunk létre egy hagyományos üzemanyagszivattyúval. Az átlagos percenkénti 2430 (rpm) fordulatszám esetén a motoron a következő paramétereket mértük:

	Üzemanyag (g/óra)	korrigált teljesítmény (kW)	HC FID (ppm)	HC (g/óra)
25	64.466	0	28410.03	26.81

A fenti táblázatban HC hivatkozási jellel a szénhidrogén emissziót jelöltük, HC FID hivatkozási jellel a teljes szénhidrogén emissziót jelöltük, (amely megfelel C<sub>1</sub>H<sub>1.85</sub> ekvivalensnek, amit lángos ionizációs detektorral mértünk). Az átlagos

magasabb percenkénti 7487 (rpm) fordulatszámon a motor a következő paramétereket mutatta:

	Üzemanyag (g/óra)	korrigált teljesítmény (kW)	HC FID (ppm)	HC (g/óra)
5	332,448	0,728	8438,31	26,97

Amint ezekből az adatokból kiderül, a teljes (HC) szénhidrogén emisszió értéke 31,59 g/bhp•hr (g/fékezési lóerő•óra); a teljes CO-emisszió értéke 77,25 g/fékezési lóerő•óra; a teljes NO<sub>x</sub> emisszió 1,41 g/fékezési lóerő•óra. Az átlagos nagyobb fordulatszám esetén (nagyobb nyitott fojtásnál) az átlagos HC-emisszió értéke 28,38 g/fékezési lóerő•óra értékű volt; az átlagos FC értéke 0,731 lb./óra értékű volt; az átlagos BSFC értéke pedig 0,769 lb/fékezési lóerő•óra értékű volt, ahol FC az üzemanyagfogyasztást, BSFC pedig a fékezési fajlagos üzemanyagfogyasztást jelöli.

Ugyanazon motorral másik tesztet is végeztünk, de ennek során gazdagabb üzemanyagkeveréket alkalmaztunk. Az átlagos alacsonyabb fordulatszámot itt 3513 rpm-re választottuk, amelynél a motoron a következő értékeket mértük:

	Üzemanyag (g/óra)	korrigált teljesítmény (kW)	HC FID (ppm)	HC (g/óra)
20	79,534	0	37947,69	34,46

Az átlagos magasabb fordulatszámot ezt követően 7496 rpm-re választottuk, amelynél a motoron a következő adatokat mértük:

	Üzemanyag (g/óra)	korrigált teljesítmény (kW)	HC FID (ppm)	HC (g/óra)
25	391,192	0,800	13146,97	42,05

A mérési eredmények alapján tehát a teljes szénhidrogén-emisszió értéke 44,18 g/fékezési lóerő•óra értékűre adódott. Továbbá, a teljes szénmonoxid-emisszió értéke 198,1 g/fékezési lóerő•óra, valamint a teljes NO<sub>x</sub>-emisszió értéke 1,098 g/fékezési lóerő•óra értékű volt. Az üzemanyagban szegényebb keverékbeállítás

esetén a teljes szénhidrogén-emisszió értéke 28,69 g/fékezési lóerő•óra értékűre adódott.

Ezt követően további tesztekét végeztünk, amelyek eredményeit az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

5

Ford/p	Üzemany. lb/ó	Lóerő	Beömlési fok (F)	SPGT (F)	CO %	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	NO <sub>x</sub> ppm	HC ppm
7460	0,609	0,74	88	441	0,44	8,48	9,00	99,9	8581,9
7478	0,668	0,85	90	457	1,02	9,30	7,51	133,9	8263,4
7494	0,699	0,89	93	469	1,54	9,42	6,91	140,8	8796,4
7495	0,722	0,90	93	475	1,94	9,40	6,60	144,5	10426,8
7503	0,753	0,93	95	477	2,53	9,15	6,43	136,9	11374,2
7511	0,795	0,98	100	475	3,16	8,91	6,28	132,1	12067,9
7512	0,817	0,98	108	475	3,61	8,69	6,17	118,7	13004,9

A 7. ábrán a 2. ábrához hasonló rajzot tüntettünk fel, amely szemlélteti a két akkumulátornyílás nyitott és zárt helyzetét a motor alternatív kiviteli alakjánál. Ennél a kiviteli alaknál a motorban a sűrített levegő és az üzemanyag-beadagoló nyílása jóval távolabb van a henger felső részétől, mint az 1A. ábra szerinti elrendezésnél. Így a sűrített levegőt és az üzemanyagot beadagoló nyílás nyit és zár A' és A'' szakaszokon, lényegesen közelebb a dugattyúfej alsó holtponthoz BDC helyzetéhez. Az átömlőcsatorna TO helyen van nyitva, mielőtt a beömlést A' helyen nyitnánk és az átömlőcsatornát TC helyen zárnánk a beömlőnyílás A'' szakaszon való bezárása után. Ezáltal tehát a 6. ábrán L' beadagolási szakaszt hoztuk létre.

A jelen találmány szerint az A és B szakaszok megválaszthatók csupán aszerint, hogy azoknak a megfelelő nyílásait hol helyezzük el a henger hossza mentén.

Megjegyezzük azonban, hogy olyan alternatív kiviteli alakok is elképzelhetők a találmány értelmében, amelyeknél az akkumulátor beömlőcsonkjainak nyitására és/vagy zárására járulékos vagy alternatív megoldásokat alkalmazunk.

5 A 8. ábrán a találmány szerinti motor kenőrendszerének további kiviteli alakját szemléltettük. Ennél a kiviteli alaknál 62 dugattyúfej 64 nyílással van ellátva, amely az oldalfalától a belsejéig terjed. A 64 nyílás közlekedik a 30 beömléssel, így az üzemanyag (a benne lévő kenőanyaggal együtt) a 30 beömlésen keresztül a 64 nyílásba juthat, majd onnan a 62 dugattyúfej belső terébe. A 62 dugattyúfej 10 66 dugattyúrúdhoz 68 ágyazáson keresztül kapcsolódik. A kenőanyag a 62 dugattyúfej belsejébe jut, és így közvetlenül keni a forgattyús tengely és a 66 dugattyúrúd közötti, és itt külön nem ábrázolt csapágyazást. Jóllehet az itt feltüntetett kenőrendszer kissé növeli a szénhidrogén-emissziót, ez a növekedés valójában csekély, éppen ezért a találmány szerinti motor még a füstgázemisszióval kapcsolatos jövőbeli szigorúbb követelményeknek is eleget tesz.

15 A 9. ábrán a találmány szerinti motor olyan további példakénti kiviteli alakját tüntettük fel vázlatosan, amely vezetékként kialakított 70 akkumulátorral van ellátva. Amint arra fentebb már utaltunk, az akkumulátor feladata egyrészt a sűrített levegő időleges tárolása, másrészt a pontosan beszabályozott reflexiós egységként való működése. Ennél a kiviteli alaknál a vezetékként kialakított 70 akku- 20 mulátornak expanziós 72 szakasza van, amely úgy van kialakítva, hogy megnövelje a visszaverődött nyomáshullám hosszát a kezdeti nyomáshullámhosszhoz képest. Így tehát a visszaverődött nyomáshullám hosszabb időtartamig fejt ki hatását, egy második nyomáscsúcs alakulhat ki, amely hosszabb, mint a 3. ábrán feltüntetett F2 időszakasz. Az akkumulátor úgy alakítandó ki, mint egy pontosan méretezett csővezeték-szakasz, amely a kívánt mértékben képes befolyá- 25 solni az eredeti nyomáshullámot.

Végül a 10. ábrán a találmány szerinti motor ismét további kiviteli változata látható. Ez a motor sajátos 80 akkumulátorral van ellátva. Az itt feltüntetett kiviteli alaknál a 80 akkumulátor folyamatosan változtatható hosszú méretezett csőként 30 működik, amely folyamatosan változik a motor fordulatszámának függvényében. A 80 akkumulátornak forgatható belső 82 csőidoma, 84 csúszótömítése, valamint

első 86 csőszakasza van, amely a 30 beömlés és a belső 82 csőidom között helyezkedik el. Továbbá második 88 csőszakasza is van, amely viszont a 38 beömlés és a belső 82 csőidom között van elrendezve. A belső 82 csőidom M nyíllal jelölt irányokba elfordíthatóan van elrendezve és ezáltal annak működő  
 5 hossza változtatható a 30 és 38 beömlések között. Bármely megfelelő forgatóegységet alkalmazhatunk a belső 82 csőidomhoz, amelynek forgatása kapcsolatban lehet a motor fordulatszámával, így pl. alkalmazhatunk különböző mechanikus összeköttetést a fojtószelepphez vagy az elektronikus vezérlőegységhez. Olyan alternatív kivitel is lehetséges, amelynél a változtatható hosszúságú ak-  
 10 kumulátor vezetékét eltolható harsonaszerű egységgel biztosítjuk.

A találmány szerinti megoldás a fentiekben előadottak alapján egy sor új jellemzővel rendelkezik. A 30 beömlés viszonylag kis mérete lehetővé teszi a tartós beadagolást függetlenül attól, hogy az égés közvetlenül a befecskendezési ciklus előtt történik-e. Az akkumulátor a beadagolási ciklus közben lezárt végű egységként szerepel, amelynek célja a nyomáshullám visszatérítése. Az átömlőcsatorna  
 15 nyitható az üzemanyagnak az égéstérbe való beadagolása előtt. Az akkumulátorban uralkodó nyomás a dugattyú minden ciklusában növelhető vagy csökkenthető, ezáltal jelentősen csökkenthető a dugattyúfej és a hengerfal közötti üzemanyag résveszteség. Az üzemanyagnak a 30 beömlésen keresztül az akkumu-  
 20 látorba történő továbbítása felhasználható arra, hogy ezáltal egyszerűsítsük az alkalmazott üzemanyagszivattyút, így erre a célra az egyszerű membránszivattyú is alkalmazható.

Az akkumulátorvezeték hossza és alakja előnyös hatást fejt ki a nyomáshullámra, és azt visszatérített nyomáshullámként felhasználhatjuk arra, hogy az üzem-  
 25 anyagot és a sűrített levegőt beadagoljuk a 30 beömlésen keresztül. A visszaverődött nyomáshullám atomizálja az üzemanyagot a 30 beömlésnél, a beadagolást a 30 beömlésnél meggyorsítja, továbbá ugyancsak tovább atomizálja, azaz részecskéire bontja az üzemanyagot az égéstérben található és lényegében statikus állapotú levegővel szemben. Így tehát felgyorsítva és később adagoljuk be  
 30 az üzemanyagot egy részét, aminek előnyös hatásairól fentebb beszéltünk. Ez a késői továbbítás csökkenti az elégtelen üzemanyag mennyiségét és való-

színűségét és ugyancsak csökkenti a 28 kipufogónyílás közvetlen közelében az elégetlen üzemanyagáramok távozásának veszélyét. Ezáltal pedig a szénhidrogén-emisszió hatásosan csökkenthető.

5 A visszaverődött nyomáshullám a beömléshez az átöblítési művelet végén vezethető, miután az alsó holtpontot elhagytuk.

Az akkumulátorvezetékeknek két változtatható, nyitott és zárt vége van, ezáltal hozzuk létre a lezárt végű csőfunkciót, valamint a sűrített levegő tárolási funkciót, továbbá az akkumulátor lefúvatási funkcióját.

10 Mivel a 30 és 38 beömlések nyitási és zárási karakterisztikája részvezérléssel történik a bemutatott példakénti kiviteli alakoknál, nincs szükség közvetlen nyitott járatra a henger és forgattyúház között, amelyet az akkumulátornak kéne biztosítania. Az akkumulátorvezeték méretezett csöként való kialakítása adott esetben úgy is kialakítható, hogy az ellátható expanziós kamrával, hogy még inkább szét-  
szórjuk a visszaverődött nyomáshullámot, és ezzel hatásosan kiegyenlítsük a  
15 motor változó fordulatszámait.

A kísérleti tapasztalataink szerint az üzemanyag hasznosítása 80-95% közötti tartományba növelhető, így valójában a veszteség gyakorlatilag legfeljebb 5%-os. Megjegyezzük, hogy a hagyományos rendszereknél az üzemanyag hasznosítása 60-70% közötti értékű legfeljebb. A találmány szerinti megoldás lényege-  
20 sen jobb üzemanyag-hatékonyságot mutat, mint a hagyományos megoldások, mivel a csökkentett égési veszteség, valamint a tökéletlen égés hatásos csökkentését valósítjuk meg a visszatérített nyomáshullám meglepően keverő hatá-  
sával.

25 A találmány szerinti megoldás önvezérlő hatása arra is használható, hogy megakadályozzuk a motor túlpörgését, ezt különösen előnyösen lehet pl. láncfűrészeknél. Ilyen esetben az akkumulátor méretezett vezetéke túl nagy fordulatszámoknál a motort le szabályozhatja, ilyenkor meghatározott időre megszűnik a visszatérített nyomáshullám említett hatása.

30 Végül megemlítjük, hogy a fenti leírásban bemutatott példakénti kiviteli alakok csupán a találmány megértésének segítésére valók. Különböző kiviteli változatok

és kombinációk is elképzelhetők a találmány értelmében, ezek azonban a szakma átlagos szakembere számára már a fenti ismertetésünk alapján nem okozhatnak problémát. Ennek megfelelően tehát a jelen találmány az igényelt oltalmi körön belül sok más kiviteli alakban is megvalósítható.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK:

1. Belső égésű motor, amelynek forgattyúsháza, a forgattyúsházzal összekapcsolt hengere, valamint a forgattyúsház és a henger között csatlakoztatott, sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, továbbá a hengerben hengerfejjel ellátott dugattyú alternálóan elmozdíthatóan van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezetnek olyan vezetékrendszere van, amely a hengerbe nyíló első nyílással rendelkezik, ez beömlést képez az üzemanyag és a sűrített levegő számára, továbbá a forgattyúsházba nyíló második nyílása van, amely beömlést képez a sűrített levegő számára és lefúvató nyílást, továbbá a dugattyúfej a dugattyúnak a hengerben való alternáló mozgása közben a fenti két csatornát nyitó és záró elrendezésű, továbbá az első és a második nyílások egymástól távközzel vannak elrendezve, továbbá a dugattyúfej úgy van kialakítva és méretezve, hogy az lényegében folyamatosan képes nyitni a sűrített levegő beömlését és a lefúvatócsonkot, viszont képes lezárni az üzemanyag és a sűrített levegő beömlését, továbbá a lefúvatócsonk nyitott állapotban van a dugattyúfejnek a felső holtponthelyezethez és azon keresztül történő elmozdulásakor.

2. Az 1. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a beömlőcsonk a légáramot olyan értelemben korlátozóan van méretezve, hogy a beömlőcsonkon keresztül kilépő levegő teljes mennyisége egyazon beadagolási ciklusban sűrített állapotban van, valamint a sűrített levegő a vezetékrendszert a beömlőcsonk lezárása után képes elhagyni.

3. Az 1. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyúfejben nyílás van kialakítva, amely beömléssel közlekedik és lehetővé teszi kenőanyagnak az üzemanyagba juttatását, amikor az a beömlőcsonkból a nyílásba jut és így az a dugattyúfejet és dugattyúrudat összekötő ágyazást kenőanyaggal látja el.

4. Az 1. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a hengernek kenőanyag-csatornája van, amely a belső fala mentén van kialakítva, még-

pedig a beömlőcsonktól a dugattyúfej hátsó vége mögötti részig tartóan, ha a dugattyúfej a felső holtponti helyzetében van.

5. A 4. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a kenőanyag-csatorna a levegőbeömlésbe torkollik.

5 6. Az 1. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a henger és a vezetérendszer közötti összeköttetés le van zárva, továbbá a forgattyúház és a vezetérendszer közötti kapcsolat nyitott a forgattyúházban lévő vákuum esetén, ebben az állapotban a vákuum az üzemanyagot a vezetérendszerbe juttatja a dugattyúfejnek a felső holtponti helyzet irányába haladó löketében, va-  
10 lamint a levegőt komprimálja a vezetérendszerben a dugattyúfejnek a hátrafelé történő elmozdulása közben.

7. Az 1. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a vezetérendszer méretezett reflektáló csövet képez a beömlőcsonk számára, továbbá a csőrendszernek méretezett csőszakasza van, amely az égés által előidézett  
15 nyomáshullámot visszatéríti a beömlőcsonkhoz az üzemanyagnak a beömlőcsonktól a hengerbe történő szállítási ciklusa utolsó felében.

8. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, ez a motor hengere és a sűrített levegő-forrás között helyezkedik el, *azzal jellemezve*, hogy a sűrített levegővel segített üzem-  
20 anyag-befecskendező szerkezetnek sűrített levegős akkumulátora, valamint az akkumulátorban a sűrített levegő nyomását lecsökkentő egysége van, ez utóbbi főleg akkor van működő állapotban, amikor az üzemanyag-befecskendező szerkezet üzemanyagot és sűrített levegőt beadagoló beömlése a motor dugattyúfeje által lezárt állapotban van, és a dugattyúfej a felső holtponti helyzete felé mozdul  
25 el.

9. A 8. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a nyomásmentesítő egységnek kombinált sűrített levegő beömlése és lefúvatócsonkja van az akkumulátor és a motor forgattyúháza között.

10. A 9. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a kombinált  
30 sűrített levegő beömlés és lefúvatócsonk a henger alsó részén van kialakítva.

11. A 10. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyúfej kombinált sűrített levegő beömlést és a lefúvatócsonkot nyitó, illetve záró helyzetekkel rendelkezik.
12. A 11. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyúfej a két csonkot felváltva nyitó és záró kialakítású.
13. A 8. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a beömlőcsonk úgy van méretezve, hogy az akkumulátorból a beömlőcsonkon keresztül beadagolandó légáramot korlátozza, mégpedig úgy, hogy a beömlőcsonkon távozó levegő teljes mennyisége sűrített állapotba kerül, és sűrített levegő marad a vezetérendszerben a befecskendező csonk lezárása után.
14. A 8. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyúfejben nyílás van kialakítva, amely kapcsolatban van a beömlőcsonkkal, így lehetővé teszi, hogy az üzemanyagban lévő kenőanyag a beömlőcsonktól a nyílásba jusson a dugattyúfejet és a dugattyúrudat összekapcsoló ágyazás kenéséhez.
15. A 8. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a henger kenőanyag-csatornával van ellátva a belső fala mentén, amely a beadagoló csonktól a dugattyúfej hátsó vége által elhagyott helyig ér, a dugattyúfej felső holtponti helyzetében tekintve.
16. A 15. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a kenőanyag-csatorna a levegőbeömléssel van kapcsolatban.
17. A 8. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a henger és az akkumulátor közötti kapcsolat le van zárva, valamint a forgattyúsház és az akkumulátor közötti kapcsolat nyitva van a forgattyúsház vákuum alatti állapotában, továbbá az üzemanyag-adagoló egységnek az akkumulátorhoz csatlakozó kiömlése van, amelyen keresztül üzemanyag szívható az akkumulátorba a dugattyúfejnek a felső holtponti helyzete felé történő elmozdulásakor, viszont levegő nyomható az akkumulátorba a dugattyúfejnek a felső holtponti helyzetétől távolodó elmozdulásakor.

18. A 8. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor méretezett visszaverő-csőként van kialakítva a beömlőcsonk számára, amelynél a méretezett csőhossz az égés révén generált nyomáshullámot visszatéríti a beömlőcsonkhoz az üzemanyagnak és levegőnek a beömlőcsonkon keresztül a hengerbe történő beadagolási ciklusa utolsó felében.

19. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített tüzelőanyag-beadagoló szerkezete van, ez sűrített levegőforrás és a motor hengere között kapcsolódik a motorhoz, *azzal jellemezve*, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezetnek akkumulátora van, amely sűrített levegő adagot befogadó kialakítású, valamint az akkumulátorból a hengerbe vezető nyílással van ellátva, továbbá a nyílás úgy van méretezve, hogy az a töltet áramlási mennyiségét a hengerbe oly módon csökkenti, hogy a teljes töltet a befecskendezési szakasz közben a nyílás elhagyása után sűrített állapotban van, továbbá az akkumulátorból a hengerbe vezető második nyílása van, amely a motor dugattyúfeje mögött nyitott állapotban van, ha a dugattyúfej a felső holtponti helyzetére halad.

20. A 19. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a nyomásmentesítő egységnek második nyílása van, amely az akkumulátorból a hengerbe vezet, és ez a nyílás a dugattyúfej mögött nyitott állapotban van, ha a dugattyúfej a felső holtponti helyzet felé mozog.

21. A 19. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a dugattyúfejben nyílással van ellátva, amely a beömlőcsonkkal van kapcsolatban és így lehetővé teszi, hogy az üzemanyagban lévő kenőanyag a beömlőcsonktól a nyílásba jusson és kenéssel lássa el a dugattyúfejet a dugattyúruddal összekötő ágyazást.

22. A 19. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a hengernek kenőanyag-csatornája van, ez a belső fala mentén a beömlőcsonktól olyan részig terjed, amely a dugattyúfej hátsó része után helyezkedik el, ha a dugattyúfej a felső holtponti helyzetében van.

23. A 22. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a kenőanyag-csatorna a forgattyúházba torkolló levegőbeömléssel van kapcsolatban.

24. A 19. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor méretezett reflektáló-csőként van kialakítva a beömlőcsonc számára, a méretezett csőhossz az égéssel keletkező nyomáshullámot a beömlőcsonkhoz  
5 visszatéríteni képes kialakítású, mégpedig az üzemanyagnak és levegőnek a beömlőcsontól a hengerbe adagolási ciklusa második felében.

25. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, amely sűrített levegő-forrás és a motor hengere  
10 között van kapcsolatban a motorral, *azzal jellemezve*, hogy a sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezetnek a sűrített levegő-forrás és a henger között vezetéke van, ennek első nyílása van, amely a hengerbe és második nyílásba vezet, továbbá a motornak az első és második nyílásokat záró  
15 egysége van, amelynél a második nyílás zárt állapotban van, miközben az első nyílás nyitott állapotban van, továbbá a dugattyúnak a hengerben a felső holtpont felé történő elmozdulásakor a második nyílás nyitott állapotban van, miközben az első nyílás nagyrészt zárva van.

26. A 25. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az első és második nyílások a hengerbe torkollnak, valamint a dugattyúfej a nyílásokat nyitó  
20 és záró módon alternáló mozgást végzően van elrendezve.

27. A 25. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a második nyílás a motor forgattyúházában lévő nyomással van összekapcsolva a második nyílás nyitott állapotában.

28. A 25. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a vezeték  
25 előre meghatározott hosszal rendelkezik, továbbá a második nyílás lezárt állapotában méretezett visszaverő-csővet képez az első nyílás számára, és a hengerben lezajló égésből származó nyomáshullámot visszatéríti az első nyíláshoz, az első nyílás nyitott állapotának második felében.

29. A 28. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a vezeték expanziós kamraszakaszt foglal magában, amely a visszatérített nyomáshullám meghosszabbító egységeként van kialakítva.
- 5 30. A 25. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az első nyílás a beömlőcsonton keresztül légáramot korlátozóan van kialakítva, mégpedig olyan értelemben, hogy sűrített levegő marad a vezetékben az első nyílás lezárása után.
- 10 31. A 30. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a második nyílás a motor forgattyúházában lévő nyomással összeköthető kialakítású, így a vezetékben lévő sűrített levegőből képződő nyomás az első nyílás lezárása után a forgattyúházba expandálhat.
- 15 32. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, ez a motor forgattyúháza és hengere közötti kapcsolatban van a motorral, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek a forgattyúház és a henger között vezetéke, valamint üzemanyag-adagoló egysége van, amely a vezetékbe torkolló üzemanyag-kiömléssel rendelkezik, továbbá a motor dugattyúfeje a henger és a forgattyúház közötti vezetéket nyitó és lezáró helyzetekbe elmozdíthatóan van elrendezve és kialakítva, továbbá a henger és a vezeték közötti kapcsolat le van zárva, va-  
20 lamint a forgattyúház és a vezeték közötti összeköttetés nyitva van, ha a forgattyúházban vákuum van, így a vezetékbe üzemanyag szívható a dugattyúfejnek az előre haladó lökete közben és levegő nyomható a vezetékbe a dugattyúfej hátrafelé lökete közben.
- 25 33. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, amely sűrített levegő-forrás és a motor hengere között van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek célszerűen vezetékként kialakított akkumulátora van, amelynek beömlőcsonkjára van a henger számára, továbbá az akkumulátor vezetékének az alakja és hossza úgy van meghatározva, hogy az méretezett nyomáshullám-  
30 visszatérítő csőként van kialakítva, ez a hengerben lezajló égés után a beömlő-

csonek nyitásától kapcsolatban van a beömlőcsonekkel, és visszatérített nyomáshullámot továbbít a beömlőcsonekhoz előre meghatározott periódusban, és ezáltal segíti a beömlőcsonek az üzemanyag továbbítását a beömlőcsonektól a hengerbe.

5 34. A 33. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor vezetékének második csonekja van, amely lezárható kialakítású és szabályzott visszatérítőcsőként van kialakítva.

35. A 34. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a második csonek nyitható kialakítású, valamint az akkumulátorvezeték a motor forgattyúházában lévő nyomással összekapcsoló kiképzésű.

10 36. A 33. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor vezetékének expanziós kamraszakasza van, amely a visszatérített nyomáshullámot meghosszabítani képes kialakítású.

15 37. A 33. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az előre meghatározott időszak a befecskendező csonek nyitott időszakának második felében van.

38. A 33. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezet úgy van kialakítva, hogy az üzemanyag és sűrített levegő első mennyiségét a hengerbe első nyomáson beadagolni képes, továbbá üzemanyag és sűrített levegő második mennyiségét a hengerbe másod-  
20 dik, az elsőnél nagyobb nyomáson bejuttatni képes az egyetlen beadagolási ciklus közben.

39. A 33. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a sűrített levegő a befecskendező csonek lezárása után az akkumulátor vezetékében visszamarad, valamint az akkumulátor vezetéke lefúvató-csonekkel van ellátva,  
25 amely azután nyitott állapotba kerül és ilyenkor az akkumulátor vezetékében lévő levegőt lefúvatni képes.

40. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete akkumulátor-vezetékekkel van ellátva, ennek két nyílása van, amelyek a hengeren, illetve a motor forgattyúházán vannak elrendezve,

azzal *jellemezve*, hogy az akkumulátor vezetéke előre meghatározott hosszúságú és szelektíven lezárható nyílásokkal van ellátva, mégpedig úgy, hogy az égésből a hengerben létrejövő nyomáshullám a nyílások egyikén lép be a vezetékbe, keresztülhalad azon és vissza van térítve az első nyíláshoz, továbbá a vezeték méretezett visszatérítő csövet képez az első nyílás számára, így a visszatérített nyomáshullám az üzemanyagnak az első nyílásból a hengerbe történő továbbjutását segítő jellegű.

41. A 40. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a második csonk nyitható kialakítású, és ez nyitott állapotában az akkumulátorvezetékét összeköti a motor forgattyúházában uralkodó nyomással.

42. A 40. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor vezetéke expanziós kamraszakaszt foglal magában, amely a visszatérített nyomáshullámot meghosszabbító kialakítású.

43. A 40. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor vezetéke úgy van kialakítva, hogy az üzemanyag és sűrített levegő első mennyiségének a hengerbe első nyomással történő beadagolására alkalmas, továbbá az üzemanyag és a sűrített levegő második mennyiségének a hengerbe második, viszonylag nagyobb sebességgel az egyetlen beadagolási ciklus közben beadagolni képes kialakítású.

44. A 40. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az előre meghatározott hossz úgy van megválasztva, hogy a visszatérített nyomáshullámot az első nyíláshoz vezesse vissza az első nyílás nyitott időszakának második felében.

45. A 40. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy az előre meghatározott hossz úgy van meghatározva, hogy a visszatérített nyomáshullámot az első nyíláshoz akkor vezesse vissza, miután a dugattyúfeje elhagyta az alsó holtponthelyzetét.

46. Eljárás levegő és üzemanyag belső égésű motor hengerében történő ada-  
 30 golására, *azzal jellemezve*, hogy levegőt sűrítve akkumulátorba táplálunk, ezután nyitjuk a befecskendező nyílást a hengeren és a befecskendező nyílásból a hen-

gerbe adagoljuk a sűrített levegőt és üzemanyagot az akkumulátorból, ezt követően zárjuk a befecskendező nyílást és nyitjuk az akkumulátor lefúvató-csonkját, ezáltal nyomásmentesítjük az akkumulátorból származó maradék levegőt.

5 47. A 46. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a levegősűrítési lépés során nyitjuk a lefúvatócsonkot és sűrített levegőt engedünk az akkumulátorba a lefúvatócsonkon keresztül.

48. A 46. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a nyitási-zárási művelet során a motor dugattyúfejét a csonkokon túl és azoktól távol mozgatjuk.

10 49. A 46. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a beömlőcsonktól kenőanyagot juttatunk a motor dugattyúfejében kialakított nyílásba és ezzel kenjük a dugattyúfej és dugattyúrúd közötti ágyazást.

50. A 46. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a befecskendező csonktól a henger belső oldalán kialakított csatornán keresztül kenőanyagot vezetünk arra a helyre, amelyet a motor dugattyúfejének hátsó vége elhagy.

15 51. A 46. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy lezárjuk a lefúvatócsonkot, ha a befecskendező csonkot már kinyitottuk, és ezzel az akkumulátort az egyik végén lezárt és méretezett visszatérítő-csővé alakítjuk át.

20 52. Eljárás belső égésű motor gyártására, amelynél hengert beömlőcsonkkal látunk el, a hengert összekapcsoljuk sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezettel, továbbá az üzemanyag-befecskendező szerkezetet üzemanyagadagoló egységgel és sűrített levegős akkumulátorral látjuk el, amelynél a sűrített levegős akkumulátort olyan hosszúságúra és alakúra képezzük ki, hogy az a befecskendező csonknál keletkező nyomáshullámot visszatérítse a befecskendező csonkhoz, miután a motor dugattyúfeje elhagyja az alsó  
25 holtponthelyzetét.

53. Az 52. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátort el látjuk töltőcsonkkal, valamint a töltőcsonkot lezáró egységgel.

54. Az 53. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a töltőcsonkot záró egységet úgy rendezzük el, hogy a motor dugattyúfeje fedje a töltőcsonkot.

55. Az 52. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátort expanziós kamraszakasszal látjuk el, amellyel a visszatérített nyomáshullámot meghosszabbítjuk.
56. Eljárás levegőnek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezettől belső égésű motor hengerébe történő továbbítására, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezet akkumulátorába levegőt sűrítünk, ezt követően a sűrített levegő első mennyiségét kieresztjük az akkumulátorból és a beömlőcsonton keresztül a hengerbe továbbítjuk első nyomáson, továbbá az akkumulátorból a sűrített levegő második mennyiségét ezután a beömlőcsonton keresztül a hengerbe adagoljuk olyan második nyomáson, amely nagyobb, mint az első nyomás.
57. Az 56. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a levegősűrítési művelet után a motor forgattyúházából nyomjuk a levegőt az akkumulátorba.
58. Az 56. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sűrített levegő második mennyiségének az akkumulátorból való kieresztése során visszatérített nyomáshullámot hozunk létre a beömlőcsontonál, továbbá a visszatérített nyomáshullámot az égéssel létrehozott nyomáshullámból hozzuk létre.
59. Az 56. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátorból a sűrített levegő harmadik mennyiségét eresztjük ki és eresztjük keresztül a beömlőcsonton és így a hengerbe juttatjuk harmadik nyomáson, amelynek értékét az első és második nyomástól eltérő értékűre választjuk.
60. Az 56. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a beömlőcsontból égési gázok egy részét szabadon eresztjük, mielőtt a sűrített levegő első mennyiségét kieresztenénk.
61. Eljárás üzemanyag és levegő továbbítására sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezettől belső égésű motor hengerébe, *azzal jellemezve*, hogy olyan üzemanyag-befecskendező szerkezetről gondoskodunk, amely sűrített levegős akkumulátorral rendelkezik, ezt csatornával látjuk el a motor forgattyúháza és a hengere között; az üzemanyag és a sűrített levegő első mennyiségét a csatornából a hengerbe továbbítjuk; ezt követően az üzem-

anyag és a sűrített levegő második mennyiségét második, és az elsőnél nagyobb mennyiségben vezetjük a csatornából a hengerbe, továbbá az első és második mennyiségek további beadagolását egyetlen beadagolási ciklusban végezzük.

5 62. A 61. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyagot és a sűrített levegőt harmadik mennyiségben adagoljuk a csatornából a hengerbe az egyetlen beadagolási ciklus során, ahol a harmadik mennyiség a második mennyiségtől különbözik.

10 63. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, amely sűrített levegő-forrás és a motor hengere között helyezkedik el, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek sűrített levegős akkumulátora és az akkumulátorban lévő sűrített levegő nyomását az üzemanyag és a sűrített levegő beömlőcsonkjának a dugattyúfeje által lezárt helyzetének nagy részében nyomásmentesítő egysége van, ebben a lezárt helyzetben a motor dugattyúfeje a felső holtponthoz irányába  
15 mozdítható el, továbbá a nyomásmentesítő egységnek kombinált sűrített levegő-beömlése és lefúvatócsonkjja van, az akkumulátor és a motor forgattyúháza között, továbbá a kombinált sűrített levegő-beömlés és lefúvatócsonk a henger alsó részénél van elrendezve.

20 64. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezete van, ez sűrített levegő-forrás és a motor hengere között van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek olyan vezetéke van, amelynek első nyílása a hengerbe, a második nyílása viszont a henger viszonylag alsóbb részén van elrendezve, továbbá a motornak dugattyúja van, amely az első és második nyílásokat közvetlenül nyitó, illetve  
25 záró elrendezésű, továbbá a második nyílást a dugattyú lezárt állapotban tartja, miközben az első nyílás nagyrészt nyitva van, továbbá a második nyílás nyitott állapotban van, miközben az első nyílást a dugattyú nagyrészt lezárva tartja.

30 65. Belső égésű motor, amelynek forgattyúháza, ezzel összekapcsolt hengere, sűrített levegővel segített üzemanyag-beadagoló szerkezete van, ez utóbbi a forgattyúház és a henger között van elrendezve, továbbá a hengerben alterná-

lóan mozgatható dugattyúfej van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek vezetékrendszere van, ez a hengerbe nyíló első nyílással van ellátva, amely az üzemanyag és a sűrített levegő számára beömlőcsonkot képez, továbbá a forgattyúházzal közlekedő második nyílása van, amely a sűrített levegő számára beömlésként szerepel, továbbá a dugattyúfej a hengerben végzett alternáló elmozdulása közben a két csonkot nyitó és záró kialakítású és elrendezésű, továbbá a henger kenőanyag-csatornával van ellátva a belső fala mentén, amely a beömlőcsonktól legalább részben olyan járatot határoz meg egy másik részhez vezetően, amely a dugattyúfej mögött helyezkedik el, a dugattyúfejnek a felső holtponthelyzetében.

66. Belső égésű motor, amelynek sűrített levegővel segített üzemanyag-befecskendező szerkezete van, ez sűrített levegő-forrás és a motor hengere között van elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy az üzemanyag-befecskendező szerkezetnek sűrített levegő-adagot szolgáltató akkumulátora van, továbbá az akkumulátorból a hengerbe nyíló nyílása van, továbbá ez a nyílás úgy van méretezve, hogy az a hengerbe beömlő levegőadag áramát úgy korlátozza, hogy a teljes adag a befecskendezési időszak alatt a nyílás elhagyás és a henger égésterébe való belépésig nyomás alatt van, továbbá a hengernek kenőanyag-csatornája van a belső fala mentén, amely a beömlőcsonktól addig a helyig ér, amely a dugattyúfej hátsó vége mögött helyezkedik el a dugattyúfej felső holtponthelyzetében.

67. Eljárás levegő és üzemanyag belső égésű motor hengerébe történő adagolására, *azzal jellemezve*, hogy nyitjuk a henger beömlőcsonkját és a beömlőcsonkból levegőt és üzemanyagot adagolunk a hengerbe, ezután zárjuk a beömlőcsonkot, továbbá a beömlőcsonkon és a henger belső oldalában kialakított csatornán keresztül kenőanyagot vezetünk a motor dugattyúfejének hátsó vége mögötti helyre.

68. A 67. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy levegőt sűrítünk akkumulátorba, és a sűrített levegőt üzemanyaggal együtt a beadagolócsonkból kiadagoljuk.

69. A 68. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az akkumulátor lefúvatócsonkját nyitjuk és ezzel az akkumulátorból a maradék sűrített levegőt kiengedjük.
70. Eljárás kétütemű motor kenésére, *azzal jellemezve*, hogy kétféle üzemanyag és olaj keverékmennyiséget hozunk létre, majd az üzemanyag és olaj keverékek közül az elsőt a motor hengerében kialakított égéstérbe továbbítjuk; az üzemanyag és olaj második keverékmennyiségét levegővel együtt továbbítjuk a motor forgattyúsházába, továbbá az első keverékmennyiséget a forgattyúsházon való keresztülhaladás nélkül az égéstérbe juttatjuk, a második keverékmennyiséget viszont a motor működéséhez elégtelen mennyiségben az első keverékmennyiség nélkül juttatjuk az égéstérbe.
71. A 70. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az első és a második olaj és üzemanyag keverékeket lényegében azonosra készítjük.
72. A 71. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az első és a második üzemanyag és olaj keverékmennyiségeket közös előkeverőhöz továbbítjuk.
73. Kétütemű belső égésű motor, amelynek forgattyúsháza, ezzel összekapcsolt hengere, valamint a hengerben eltolhatóan ágyazott dugattyúja van, *azzal jellemezve*, hogy kettős beömlőrendszerrel van ellátva levegő, üzemanyag és kenőanyag részére, továbbá a kettős beömlőrendszer első beömlése üzemanyag és kenőanyag keverékének első mennyiségét levegővel befecskendezve közvetlenül juttatja a henger égésterébe, továbbá a kettős beömlőrendszer második beömlése levegő, valamint az üzemanyag és kenőanyag keverék második mennyiségét a forgattyúsházba adagolja, továbbá a második mennyiség lényegesen kisebb, mint az első mennyiség.
74. Kétütemű belső égésű motor, amelynek forgattyúsháza, ehhez kapcsolódó hengere, valamint a hengerben eltolhatóan ágyazott dugattyúja, valamint levegőt, üzemanyagot és kenőanyagot betápláló szerkezete van, *azzal jellemezve*, hogy első beömlése van, amely gazdag levegő-üzemanyag-kenőanyag keveréket közvetlenül a henger égésterébe adagoló kialakítású, továbbá második beömlése van, amely levegőt a forgattyúsházba adagoló kialakítású, továbbá az első be-

ömlés és a forgattyúház között olyan járattal van ellátva, amely a forgattyúház kenésének biztosításához gazdag keveréket az első beömléstől a forgattyúházba továbbító kialakítású.

75. A 74. igénypont szerinti kétütemű motor, *azzal jellemezve*, hogy a járat az első beömléstől a második beömlésig, ezt követően pedig a forgattyúházba ér.

76. A 74. igénypont szerinti kétütemű motor, *azzal jellemezve*, hogy a járat a dugattyúval szelektíven nyitható vagy zárható elrendezésű.

77. A 74. igénypont szerinti kétütemű motor, *azzal jellemezve*, hogy a járat a henger belső oldala mentén kialakított hornyot foglal magában.

78. Eljárás levegő, üzemanyag és kenőanyag kétütemű motorba táplálására, *azzal jellemezve*, hogy gazdag levegő-üzemanyag-kenőanyag keveréket első beömlésen keresztül közvetlenül adagolunk, előnyösen befecskendezéssel a motor hengerének égésterébe, második beömlésen keresztül levegőt adagolunk a motor forgattyúházába, továbbá a gazdag keverék viszonylag kis részét eltérítjük az első beömlésen való áthaladása közben és a forgattyúházba vezetjük a forgattyúházban lévő részek kenéséhez.

79. A 78. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az eltérítési műveletet úgy végezzük, hogy a leválasztott részt a henger belső felületében kiképzett horony mentén vezetjük.

80. A 79. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az eltérítési műveletet úgy végezzük, hogy az eltérített részt a horonyból második beömlésbe vezetjük.

81. A 33. igénypont szerinti belső égésű motor, *azzal jellemezve*, hogy a hengerből kivezető csatorna beömlőcsonkkal van ellátva, amely a dugattyúfej felső felülete fölött helyezkedik el a dugattyúfej alsó holtponthelyzetében.

25

melléklet:  
7 db rajz (19 ábra)

R:

A meghatalmazott:

DANUBIA  
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft  
Dr. Márkó József  
szabadalmi ügyvivő

*Marko*

1/7

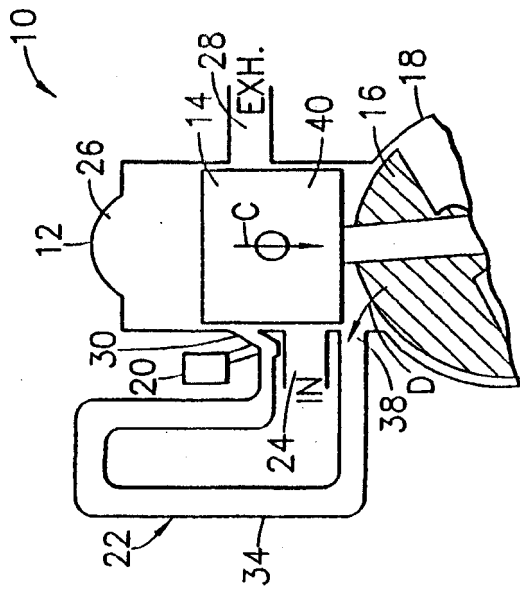


FIG. 1A

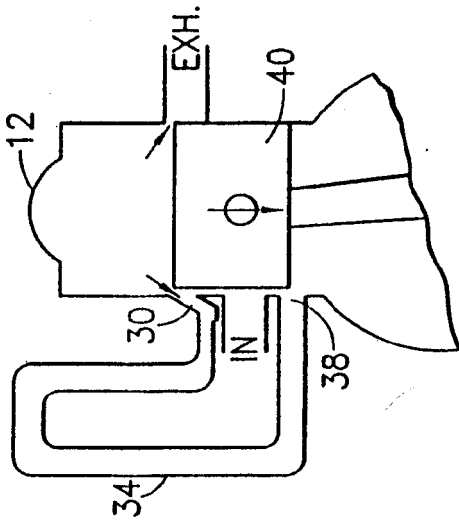


FIG. 1B

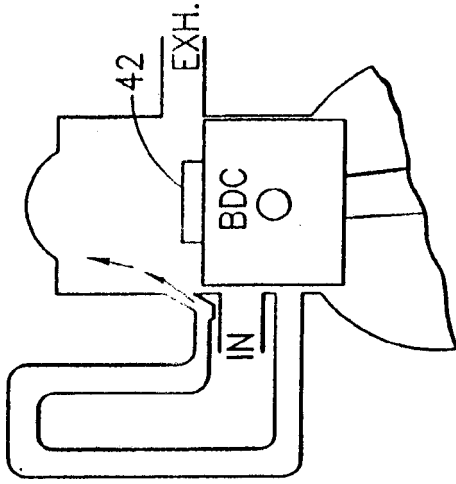


FIG. 1C

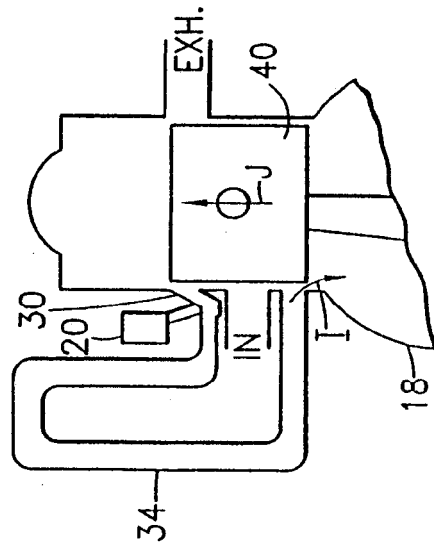


FIG. 1D

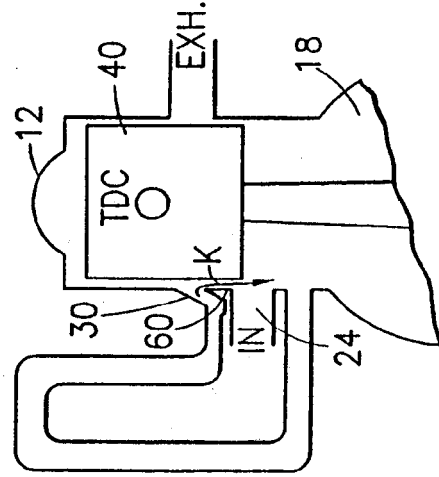


FIG. 1E

2/7

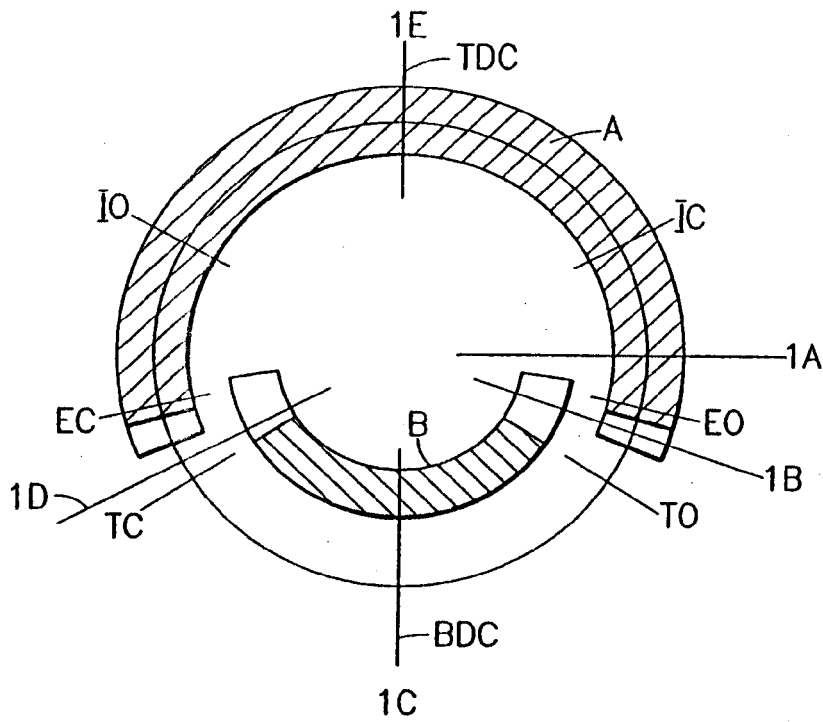


FIG. 2

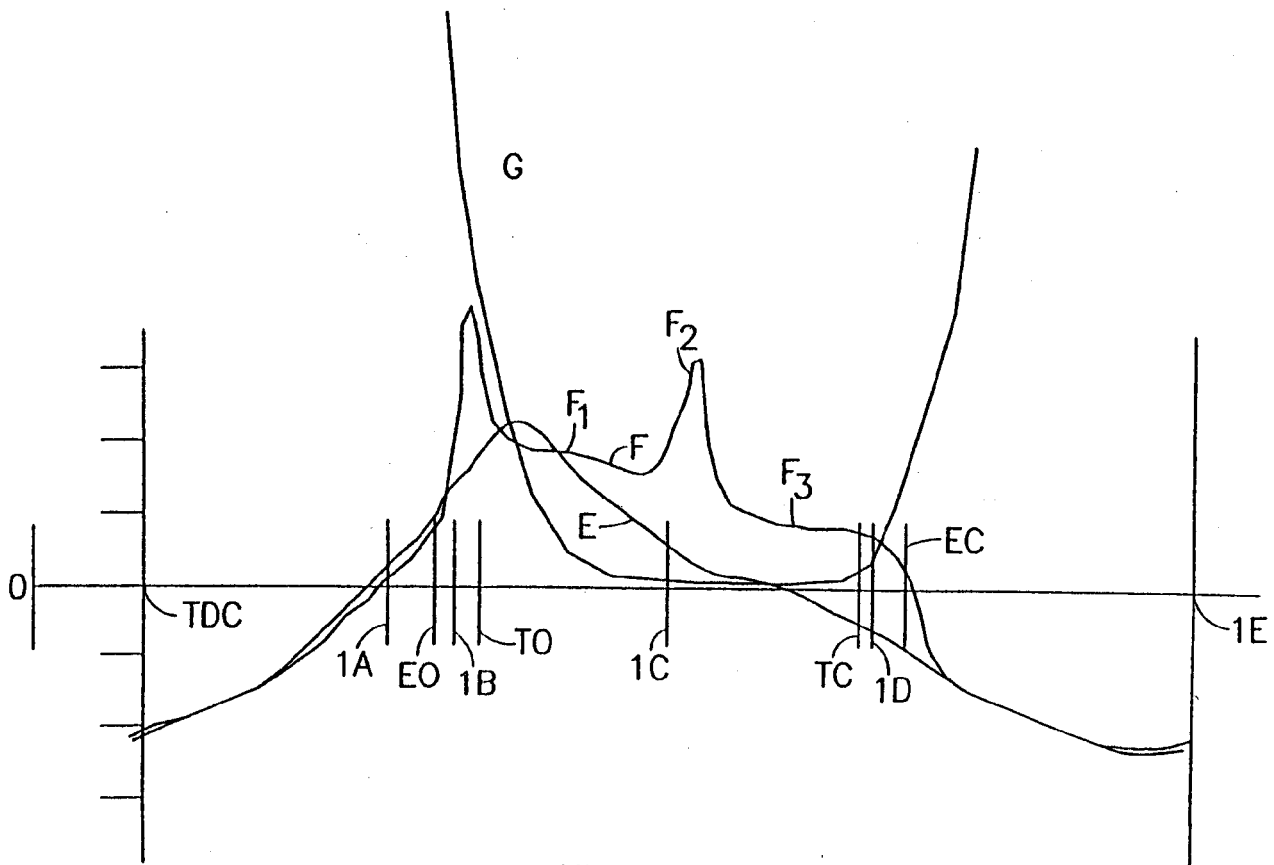


FIG. 3

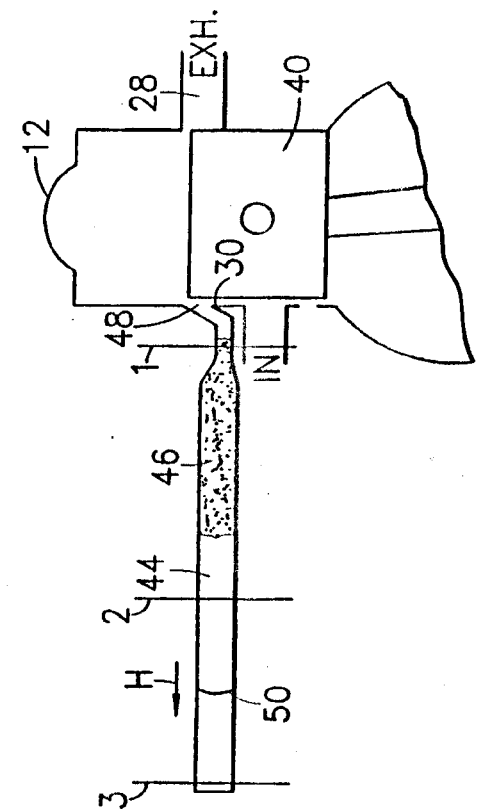


FIG. 4A

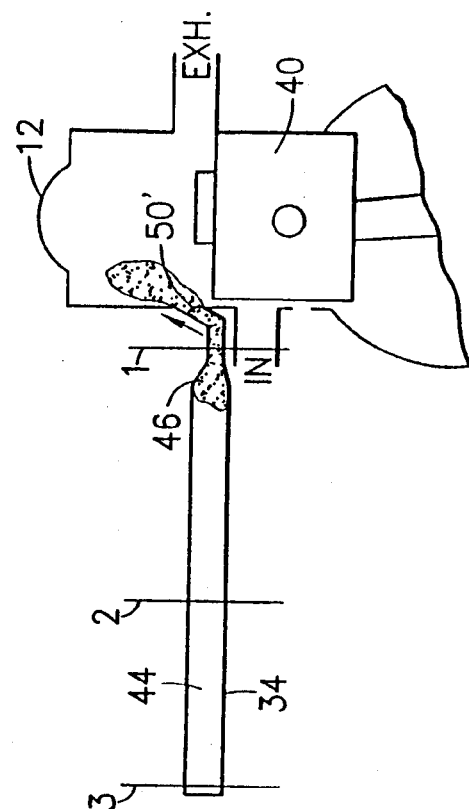


FIG. 4B

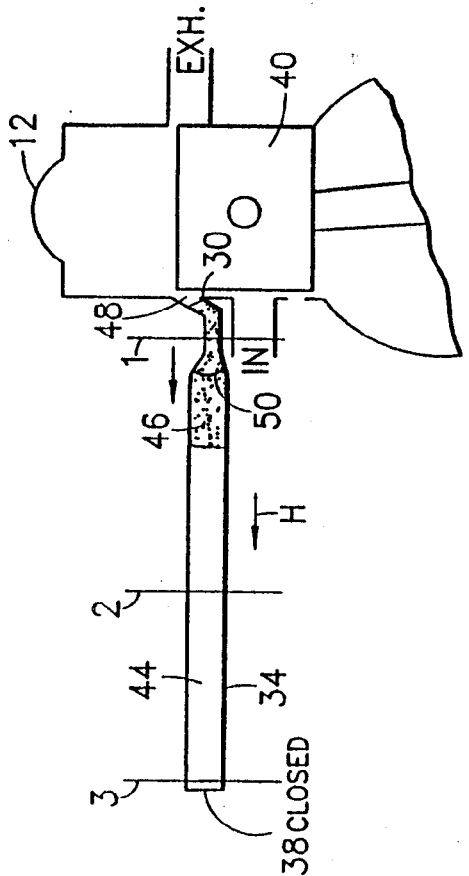


FIG. 4C

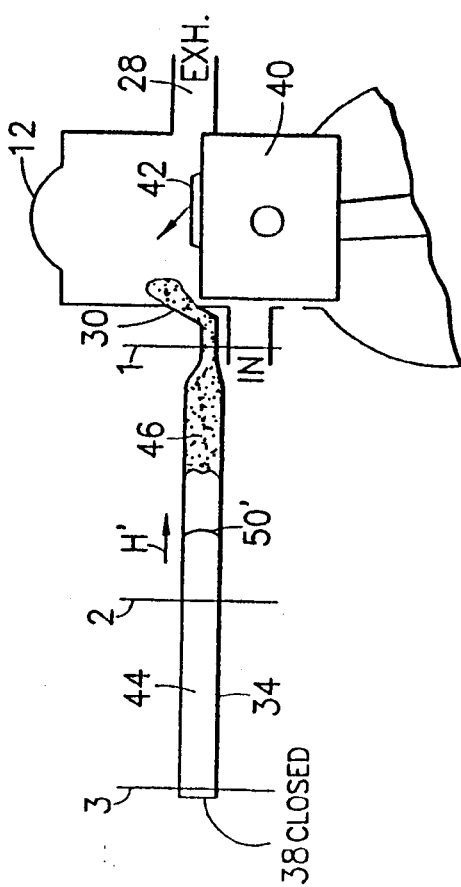


FIG. 4D

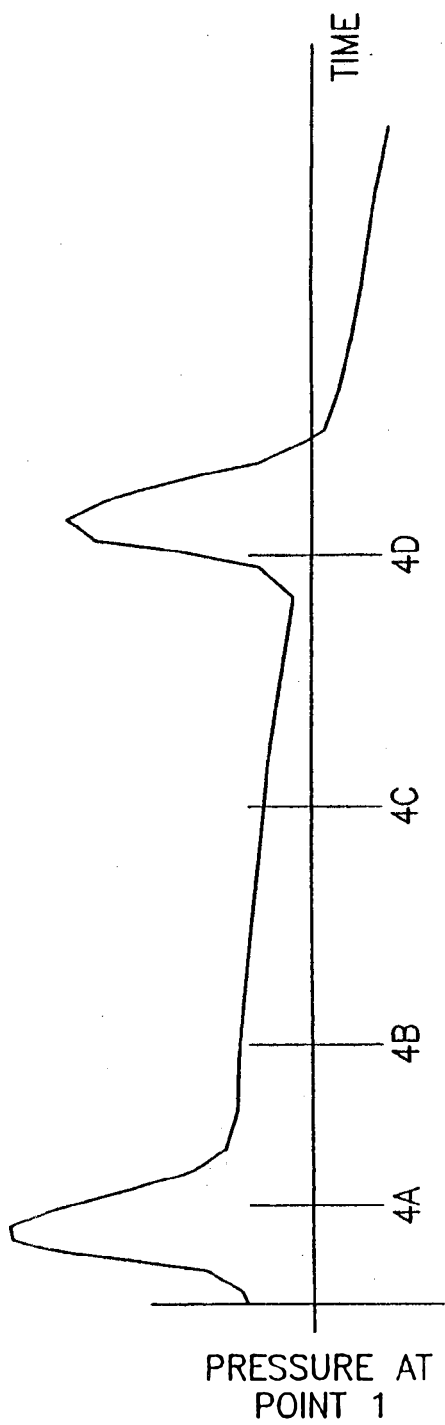


FIG. 5A

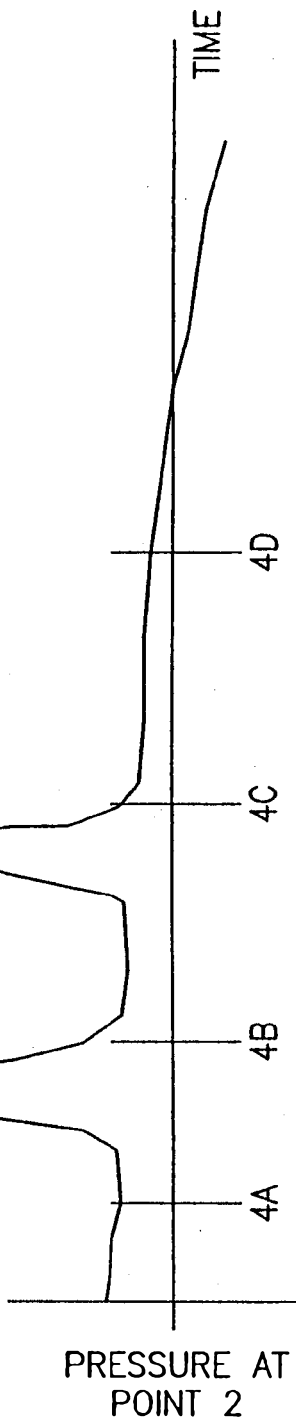


FIG. 5B

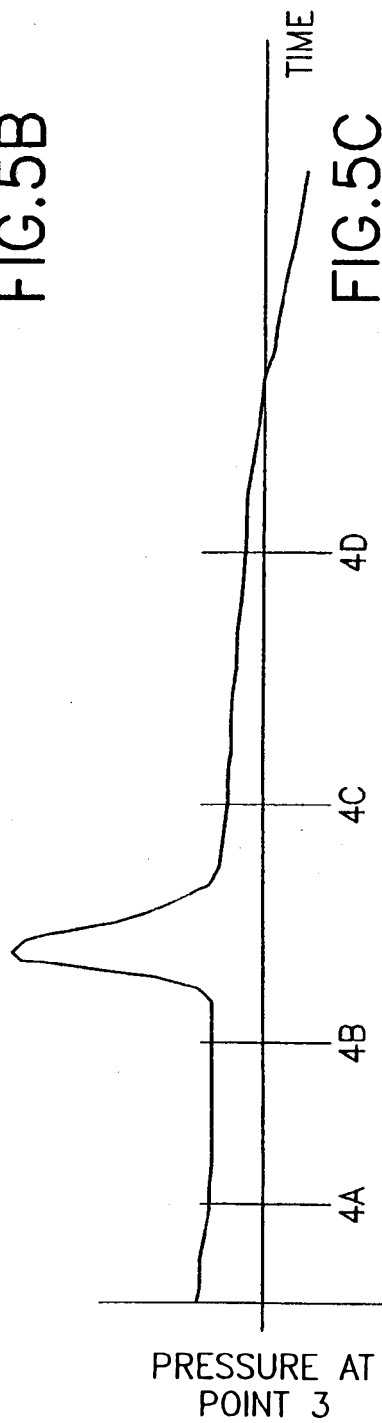


FIG. 5C

5/7

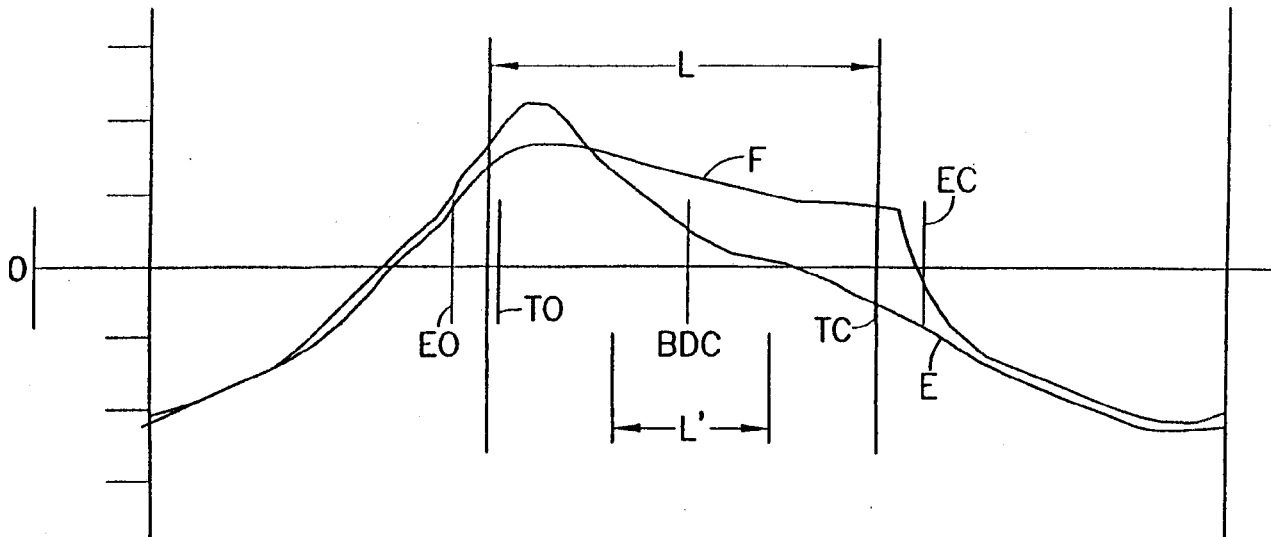


FIG.6

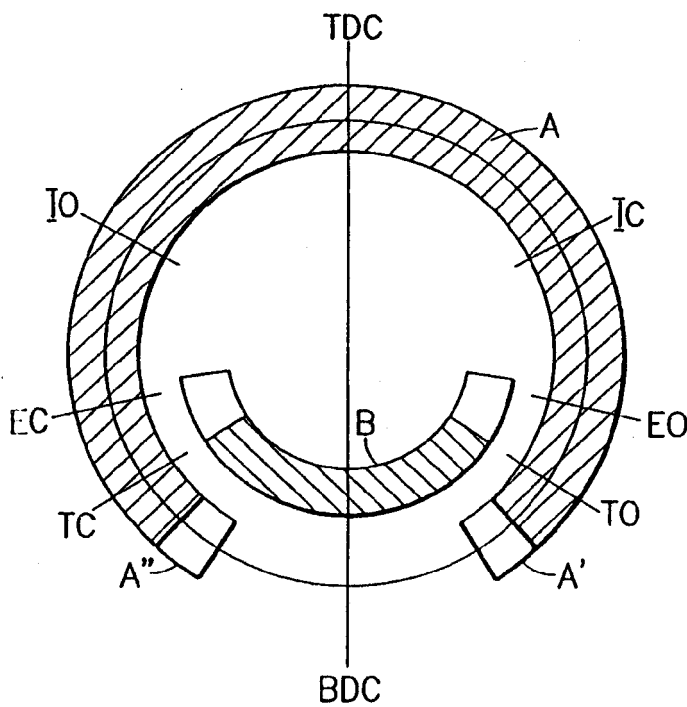


FIG.7

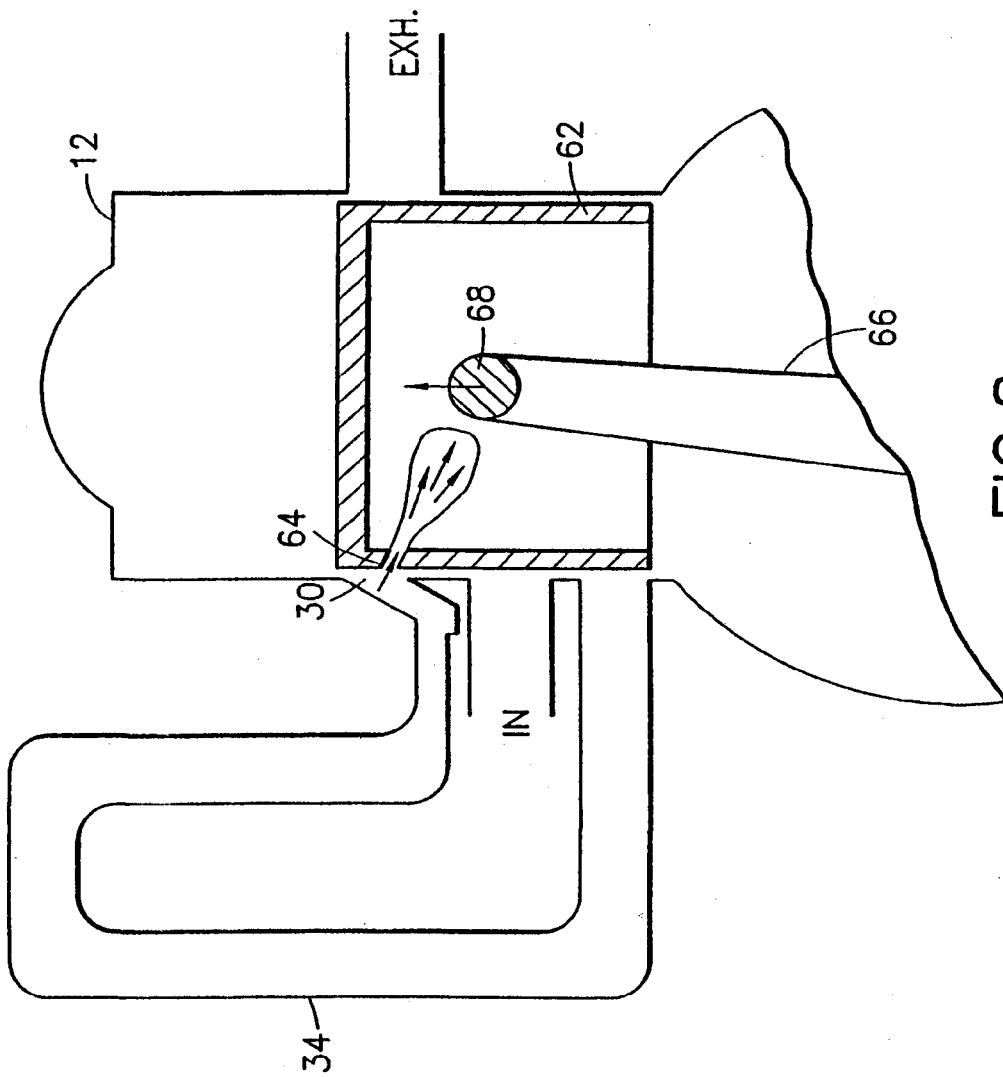


FIG.8

7/7

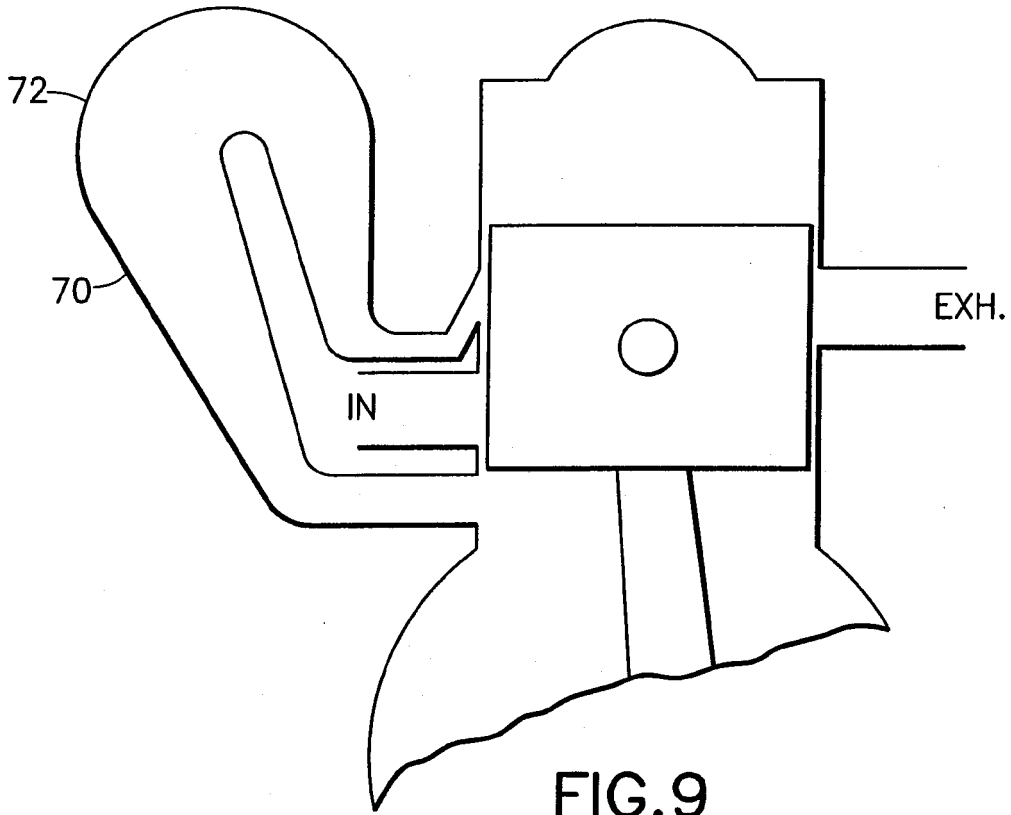


FIG. 9

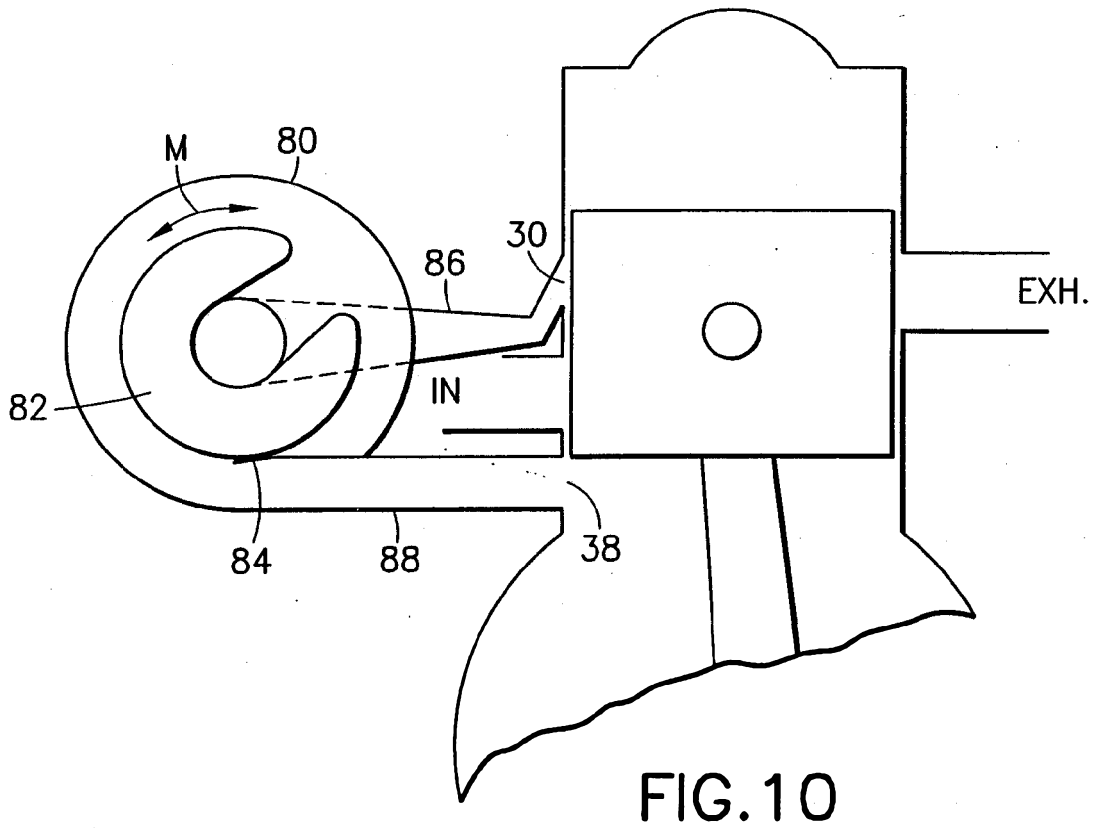


FIG. 10