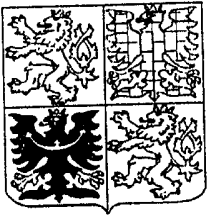


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 16.07.86
(32) 17.07.85
(31) 85/85108945
(33) EP
(40) 15.12.93

(21) 5405-86.B

(13) A3

5(51)

F 02 M 17/16

F 02 M 7/08

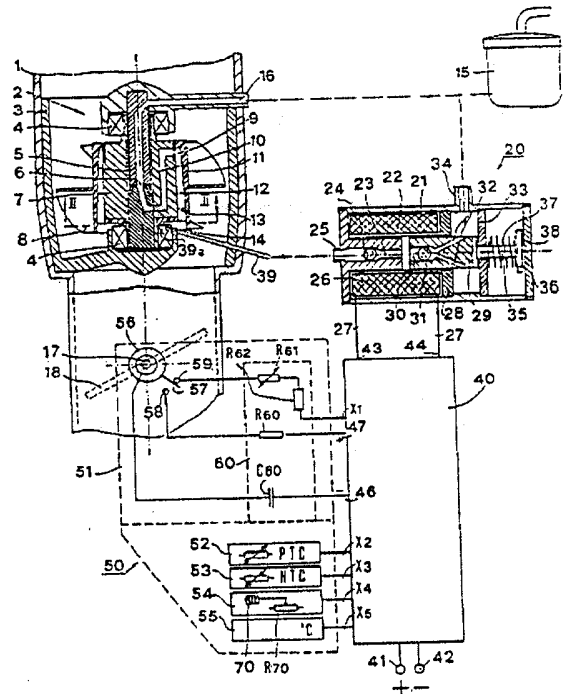
F 02 M 69/06

(71) KWIK PRODUCTS INTERNATIONAL CORP.,
Portland, Oregon, Oregon, US;

(72) Diener Rudolf, Zürich, CH;

(54) Zařízení pro korekci poměru paliva a vzduchu v
karburátoru rotorového typu

(57) V sacím potrubí (1) zážehového motoru je souose umístěn karburátor (2) rotorového typu, sestávající z rotoru (7), který je valivě uložen v pouzdru (3) a bezdotykově otočný na palivovém potrubí (5). Rotor (7) je opatřen oběžným kolem (8), které je poháněno nasávaným proudem vzduchu. Rotor (7) jako odstředivé čerpadlo obsahuje palivový přívodní axiálně-radiální kanál (10), axiálně připojený k výstupnímu otvoru (6) palivového potrubí (5) a vede radiálně do bočního palivového výstupního otvoru (9) na povrchu rotoru (7). V náboji oběžného kola (8), nesoucí lopatky, je vytvořen souosý rozprašovací kroužek (11), jehož vnitřní stěna (13) se rozšiřuje kuželovitě dolů ve směru proudění nasávaného vzduchu s vnější plochou rotoru (7) prstencový prostor (12), uzavřený nahoře palivovým výstupním otvorem (9) a pod lopatkami oběžného kola (8) otevřený a zakončený obvodovou rozstřikovací hranou (14). Zařízení ke korekci poměru paliva a vzduchu obsahuje regulované vstřikovací čerpadlo (20), jehož tryska (39a) směřuje na vnitřní stěnu (13) rozprašovacího kroužku (11). Dále toto zařízení obsahuje regulační ústrojí (50) s impulso-
vým regulátorem (40) pro pohon vstřikovacího čerpadla (20) proudovými impulsy, jejichž opakovací frekvence se reguluje pomocí generátoru (51 až 55) řídicích impulsů podle provozních parametrů motoru.



Vynález se týká zařízení ke korekci poměru paliva a vzduchu v karburátoru rotorového typu pro zážehové motory k vytvoření směsi vzduchu a paliva s měnitelným poměrem, přizpůsobeným potřebám motoru v různých provozních podmínkách. Karburátor rotorového typu má rotor poháněný přiváděným proudem vzduchu přes turbínu, přičemž rotor obsahuje odstředivé čerpadlo, které dodává nejméně jednou boční palivovou tryskou množství paliva, které je v konstantním poměru k přiváděnému množství vzduchu a je dávkováno pro chudou směs. Rotor nese souosý rozprašovací prsteneč, na jehož vnitřní stěnu dopadá palivo přiváděné odstředivým čerpadlem, a obvodovou rozprašovací hranu, která rozprašuje palivo do nasávaného proudu vzduchu.

Takové karburátory rotorového typu, jejichž nový typ konstrukce je popsán například v evropské pat. přihlášce CH 84/00068 vytváří v sacím potrubí zážehového motoru tak dobře připravenou směs paliva a vzduchu, že všechny spalovací prostory motoru dostávají neustále stejnoměrně jednotnou směs, a zážehový motor může pracovat s velice chudou směsí, kde $\alpha = 1,3$ i více. Obě tyto skutečnosti přispívají k tomu, že se sníží množství škodlivin ve výfukových plynech, které jinak zatěžuje okolí. Ve směsi vytvářené uvedeným typem karburátoru

je poměr α konstantní při všech otáčkách motoru od volnoběhu až po plné zatížení, a pro daný motor závisí pouze na velikosti otvoru trysky odstředivého čerpadla v rotoru, takže poměr paliva a vzduchu lze nastavovat pouze změnou průměru otvoru. Bylo dokázáno, že karburátor rotorového typu umožňuje určit a nastavit konstantní hodnotu α pro chudou směs, při které zážehový motor může uspokojivě fungovat v celém pracovním rozsahu při snížené spotřebě paliva, přičemž obsah škodlivých látek ve výfukových plynech je velice nízký.

Je známo, že pro funkci zážehového motoru, která je optimální vzhledem k výkonu, spotřebě paliva a minimálnímu množství škodlivých látek ve výfukových plynech je třeba, aby poměr paliva ke vzduchu, tedy hodnota α , byla měnitelná v rozmezí obvykle od 0,9 do 1,3. V běžných karburátorech a zařízeních pro vstřikování paliva se proto palivo odměřuje do nasávaného vzduchu v závislosti na poloze škrticí klapky, otáčkách, vnější teplotě, teplotě chladicí vody a dalších vnějších parametřů, jako je tlak vzduchu, vlhkost vzduchu atd. U karburátorů rotorového typu byla rovněž vzata v úvahu taková závislost poměru α . Například v americkém pat. spise č. 2 823 906 je popsán karburátor rotorového typu,

který je poněkud odlišné konstrukce než^vzařízení podle vynálezu a kde clona, obklopující rotor opatřený turbínou a nastavitelný společně se škrticí klapkou, odvětvuje nasávaný vzduch, vedený přes turbinku, a vytváří z něj dílčí vzduchový proud, který je závislý na poloze škrticí klapky, a vede jej do odtokového kanálu; otáčky a s nimi tedy množství paliva zaváděného do nasávaného vzduchu se tedy regulují v závislosti na poloze škrticí klapky. Taková jednoduchá korekce poměru paliva a vzduchu však nemůže vyhovovat moderním požadavkům a při použití karburátoru rotorového typu popsané konstrukce by naopak bránila přípravě vhodné směsi.

Účelem vynálezu je vytvořit korekční zařízení pro karburátory rotorového typu tak, aby bylo schopné měnit poměr paliva a vzduchu předem stanovené chudé směsi na optimální hodnotu α během těch pracovních fází a v těch pracovních bodech zážehového motoru, které vyžadují bohatší směs, jako je zrychlování, plné zatížení, startování a volnoběh při nízkých teplotách, aniž by se nepříznivě ovlivnila tvorba směsi vytvářené karburátorem rotorového typu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že v zařízení ke korekci poměru ^{paliva} a vzduchu se chudá směs obohacuje

tehdy, když a jak to požadují naměřené parametry a provozní podmínky rotoru, a to buď a) přidáváním malých odměřených množství paliva, s výhodou pomocí přidavného čerpadla vstřikováním paliva do rozprašovacího prstence, nebo b) přidáváním paliva pomocí odstředivého čerpadla odebíráním vzduchu z celkového proudu vzduchu, nasávaného motorem, nebo c) přidáváním paliva prostřednictvím odstředivého čerpadla zvyšováním rychlosti vzduchu pro každý daný objem vzduchu, pohánějícího turbinu rotoru, čímž se zvětší množství paliva přidávaného k danému objemu vzduchu.

Podle výhodného provedení má korekční zařízení podle vynálezu regulovatelné palivové vstřikovací čerpadlo, které je ovládáno regulačním ústrojím, k němuž jsou připojeny generátory řídicích signálů v jedné nebo několika z těch pracovních fází a pracovních bodů zážehového motoru, které vyžadují bohatší směs. Následkem toho je množství paliva, přiváděného na vnitřní stěnu rozprašovacího prstence karburátoru rotorového typu, vždycky přesně odměřeno na správnou hodnotu α směsi, přičemž dávkování paliva se vždycky provádí v závislosti nejméně na jednom nejdůležitějším speci-

fickém parametru podstatném pro pracovní fázi nebo pracovní bod motoru. Vnějšími parametry mohou být například ovládání škrticí klapky, poloha škrticí klapky, otáčky motoru, okolní teplota, teplota chladiva, teplota oleje, tlak vzduchu, vlhkost vzduchu apod.

Principiálně odpovídá korekční zařízení podle vynálezu známým vstřikovačům paliva pro Ottovy motory, kde dříve mechanická, nyní hlavně elektronicky řízená rozprašovací pumpa odměřuje palivo do jediného válce nebo do sacího potrubí zážehového motoru. Zásadní rozdíl spočívá v tom, že při konvenčním vstřikování paliva přichází veškeré požadované palivo přes palivové čerpadlo a odměřuje se přesně při poměrně vysokém tlaku přibližně $8 \cdot 10^5$ Pa, vstřikovací tryskou nebo vstřikovacími tryskami. Naproti tomu v korekčním zařízení podle vynálezu vstřikuje vstřikovací čerpadlo podstatně menší množství paliva na rozprašovací prsteneček, přičemž toto množství právě odpovídá rozdílu mezi okamžitým množstvím paliva, dodávaným odstředivým čerpadlem rotoru, a požadovaným množstvím paliva, které je dáno optimální hodnotou α v tomto okamžiku a při podstatně nižším tlaku. Protože do zařízení se odměřují podstatně menší množství paliva, lze zařízení ke korekci poměru paliva a vzduchu použít

k velice přesnému odměřování paliva ze vstřikovacího čerpadla s nízkým výkonem a s jednoduchou konstrukcí, které se velice snadno reguluje poměrně rovněž jednoduchým regulačním ústrojím. To představuje velkou výhodu jak s hlediska provozní spolehlivosti, tak s hlediska výrobní ceny korekčního zařízení.

Další výhodou karburátoru rotorového typu se zařízením ke korekci poměru paliva a vzduchu spočívá v tom, že když korekční ústrojí selže v důsledku defektu ve vstřikovací soustavě, například poškození čerpadla nebo regulátoru, udržuje karburátor rotorového typu zážehový motor schopný provozu, třebaže v poněkud méně dokonalém režimu, zatímco při poškození běžných zařízení na přívod paliva se celý zážehový motor zastaví. Karburátory rotorového typu s korekčním zařízením poměru paliva a vzduchu tedy zajišťují přídatnou provozní spolehlivost motorových vozidel.

Podle dalších provedení vynálezu může být poměr paliva a vzduchu obohacován v závislosti na stejných naměřených parametrech tím, že se sníží množství vzduchu, procházejícího přes škrticí klapku, pro danou rychlost otáčení karburátoru. Podle jednoho provedení

se zmenšuje množství vzduchu, které prochází obtokovou proudovou dráhou, jež je paralelní k potrubí vedoucímu proud procházející turbinou, takže turbinou prochází větší množství vzduchu a do motoru se tedy přivádí více paliva. Alternativně lze tedy rychlost vzduchu procházejícího turbinou zvětšit tím, že se seškrtí kanál procházející kolem turbíny, čímž se vytvoří bohatší směs.

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s příklady provedení znázorněnými na výkrese, kde značí obr. 1 podélný řez karburátorem rotorového typu známé konstrukce a podélný řez elektromagneticky ovládaným pístovým čerpadlem, k němuž je připojeno regulační ústrojí, obr. 2 řez vedený rovinou II-II na obr. 1 karburátorem rotorového typu, obr. 3 elektrické schéma generátoru impulsů, tvořícího součást regulačního ústrojí z obr. 1, obr. 4 schematické znázornění alternativního provedení zařízení ke korekci směsi paliva a vzduchu podle vynálezu, obr. 5 zjednodušený podélný řez dalším provedením vynálezu, které je použitelné ve spojení s regulačním obvodem podle obr. 4, a obr. 6 a 7 schematické půdorysné pohledy na část zařízení z obr. 5, v pohledu do řezu 7-7 na obr. 5.

Karburátor 2 rotorového typu známé konstrukce, znázorněný na obr. 1 schematicky v podélném řezu a umístěný v sací trubce 1 zážehového motoru, sestává v podstatě z rotoru 7, který je uložen k bezdotykovému otáčení na palivovém potrubí 5 v pouzdru 3 v kuřličkových ložiskách 4. Rotor 7 je opatřen oběžným kolem 8, které je poháněno nasávaným proudem vzduchu. Rotor 7 obsahuje jako odstředivé čerpadlo palivový přívodní kanál 10, který je připojen k výstupnímu otvoru 6 palivového potrubí 5 analogickým bezdotekovým způsobem a vede do bočního palivového výstupního otvoru 9. Náboj oběžného kola 8, který nese jeho lopatky, tvoří rozprašovací kroužek 11, který má vnitřní stěnu 13, jež se rozšiřuje kuželově směrem dolů a omezuje na vnější ~~vnitřní~~ ploše rotoru 7 otevřený prstencový prostor 12, který je nahoře uzavřen palivovým výstupním otvorem 9, pod lopatkami oběžného kola 8 je otevřený a je zakončen obvodovou rozstříkovací hranou 14. Palivo vystřikované pod vysokým tlakem z palivového výstupního otvoru 9 při otáčení rotoru 7 je vytlačováno jako tenký film po vnitřní stěně 13 rozprašovacího kroužku 11, který rotuje společně s rotorem 7, a je rozprašováno na rozstříkovací hraně 14 pod oběžným kolem 8 jako mlha

jemných kapiček do proudu vzduchu. Přívod paliva do karburátoru rotorového typu se provádí běžným způsobem, například čerpadlem; v tomto případě je karburátor 2 rotorového typu s výhodou opatřen přetokovým a recirkulačním ústrojím. Alternativně se může palivo přivádět přes plovák 15, naznačený na obr. 1 schematicky bez ohledu na jeho konstrukci a polohu vzhledem ke karburátoru 2. Plovák 15 je připojen k palivovému potrubí 5 karburátoru 2 přes palivovou trubku 16. Ve směru proudění za karburátorem 2 je uložena vsávací trubce 1 obvyklá škrticí klapka 18, která je nastavitelná co do polohy na hřídelíku 17 pomocí plynového pedálu, jenž však není na obr. 1 znázorněn.

Jak bylo uvedeno, přivádí se při otáčení rotoru 7 palivo palivovým výstupním otvorem 9 v množství, které má při všech otáčkách motoru od volnoběhu do plného zatížení konstantní poměr k nasávanému množství vzduchu, přičemž činitel úměrnosti je dán průměrem palivového výstupního otvoru 9. Tento průměr je ve znázorněném příkladu zvolen tak, aby karburátor rotorového typu dodával do motoru chudou směs, s výhodou při $\alpha = 1,25$.

magnetické jádro 22, jež brání zeslabení magnetického pole. V kroužku 28 je uloženo podélně posuvně válcové pístové čerpadlo 29, které tvoří kotvu a vyčnívá do cívky 26. Pístové čerpadlo 29 je pohyblivé mezi magnetickým jádrem 22 a závěrným kroužkem 23, který je uložen ve válcovém tělese 21 vstřikovacího čerpadla 20 v jisté vzdálenosti od kroužku 28 tvořícího magnetickou zpětnou dráhu. Na konci přivráceném k magnetickému jádru 22 má pístové čerpadlo 29 koaxiální vrtání 30, v němž je umístěn vstupní kuličkový ventil 31 a které je spojeno například se vstupem 34 vstřikovacího čerpadla 20, spojeným s palivovou trubicí 16, přes vstupní kanálky 32, které vedou šikmo k vnější ploše pístového čerpadla 29, a přes čerpací komoru mezi kroužkem 28 a závěrným kroužkem 33. Na konci odvráceném od magnetického jádra 29 nese pístové čerpadlo 29 tyčku 35, která prochází závěrným kroužkem 33 a je opatřena na volném konci destičkou 36. Destička 36 tvoří doraz vratné pružiny 37 pístového čerpadla 29, ~~AM14~~ podepřená druhým koncem o závěrný kroužek 33. Nežádoucí vstřikování paliva z válcového tělesa 21 brání víko 38. Vstřikovací čerpadlo 20 koná konstantní zdvihy s velikostí 1,2 mm a nezávisle na specifické konstrukci je dimenzováno tak, aby při každém zdvihu čerpadla 20

Zařízení ke korekci poměru paliva a vzduchu obsahuje regulované vstřikovací čerpadlo 20, jehož výstup 25 je připojen ke vstřikovací trubce 39. Vstřikovací trubka 39 sahá, jak ukazuje zřetelně obr. 2, do prstenového prostoru 12 rotoru 7 a je skloněna šikmo ve směru otáčení rotoru 7 k vnitřní stěně 13 rozprašovacího kroužku 11, takže palivo dopadá z trysky 39a na vnitřní stěnu 13 a smíchává se tam s palivem, které je dodáváno palivovým výstupním otvorem 9 rotoru 7. Směs obou proudů paliva se společně rozprašuje na rozstřikovací hraně 14 do nasávaného proudu vzduchu.

Vstřikovací čerpadlo 20 může být jakékoliv konstrukce. S výhodou je však tvořeno elektromagneticky ovladatelným jednoduchým pístovým čerpadlem, jak ukazuje obr. 1. Ve znázorněném provedení má vstřikovací čerpadlo 20 válcové těleso 21, jehož jeden konec je uzavřen magnetickým jádrem 22 a druhý konec víkem 38. Magnetické jádro 22 má podélný vývrt 23, který leží v podélné ose válcového tělesa 21 k výstupu 25, obsahuje kuličkový ventil 24 a nese cívku 26. Cívka 26 sahá od magnetického jádra 22 ke kroužku 28, jenž tvoří zpětnou magnetickou dráhu, je umístěn ve válcovém tělese 21 vstřikovacího čerpadla 20 a vytváří zpětnou magnetickou dráhu pro

vystříkla tryska 39a do rozprašovacího kroužku 41 rotoru 7 konstantní množství paliva, například mezi 40 a 60 mm³. Mimoto je vstřikovací čerpadlo 20 konstruováno tak, že v něm nedochází prakticky vůbec k opotřebení ani za dlouhou provozní dobu, takže množství paliva dodávaného vstřikovacím čerpadlem 20 při každém zdvihu je neustále konstantní a nepotřebuje nastavování.

Vstřikovací čerpadlo 20 podle obr. 1 je poháněno proudovými impulsy konstantní amplitudy a proměnlivé opakovací frekvence, takže při každém proudovém impulsu dojde k jednomu zdvihu vstřikovacího čerpadla 20, zatímco opakovací frekvence impulsů určuje přídavné množství paliva, dodávaného v časové jednotce vstřikovacím čerpadlem 20 do rozprašovacího kroužku 11 za účelem korekce hodnoty α . Proudové impulsy jsou vytvářeny v impulsovém generátoru 40, jehož výstupy 43, 44 jsou připojeny k cívce 26 vstřikovacího čerpadla 20 přes spojovací vodiče 27. Impulsový generátor 40 je napájen stejnosměrným provozním napětím přes svorky 41, 42 a vytváří na svých výstupech 43, 44 proudové impulsy, jejichž opakovací frekvence je

závislá na řídicích signálech, které se objevují na jeho řídicích vstupech: $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \dots$. K řídicím vstupům $X_1, X_2 \dots$ impulsového generátoru 40 jsou připojeny generátory 51 až 55 řídicích impulsů, z nichž každý je tvořen měřicím elementem nebo snímačem vnějšího parametru a podle potřeby obsahuje obvod, který převádí signály ze snímačů na řídicí signály pro impulsový generátor 40. Generátory 51 až 55 řídicích impulsů společně s impulsovým generátorem 40 tvoří regulační ústrojí 50 pro vstřikovací čerpadlo 20. V korekčním zařízení podle obr. 1 slouží generátor 51 řídicích impulsů ke korekci poměru paliva a vzduchu při zrychlování motoru, zatímco ostatní generátory 52 až 55 řídicích impulsů slouží například ke korekci poměru paliva-vzduch při studeném startu, při horkém startu, v závislosti na tlaku vzduchu a v závislosti na vnější teplotě. V regulačním ústrojí 50 může být zapojen přídatný další počet generátorů řídicích impulsů se snímači, zejména k provádění korekce poměru α v závislosti například na teplotě oleje, otáčkách, výkonu motoru atd.

Obzvláště jednoduché provedení signálního generátoru 40 je znázorněno na obr. 3. V tomto provedení je cívka 26 vstřikovacího čerpadla 20 podle obr. 1 spo-

jena jedním koncem přes výstup 43 signálního generátoru 40, dráhu kolektor-emitor spínacího tranzistoru Tr1 (např. BD 243) a odpor R1 (0,68 Ohmů) se zápornou svorkou 42 zdroje napájecího napětí (10 až 15 V), a druhým koncem přes výstup 44 impulsového generátoru 40 přímo s kladnou svorkou 41 zdroje napájecího napětí. Následkem tohoto zapojení při každém sepnutí a vypnutí spínacího tranzistoru ~~Pr1x~~ Tr1, které následují těsně za sebou, vzniká proudový impuls, který prochází cívkou 26 tvořící indukční zátěž. K přepínání spínacího prvního tranzistoru Tr1 je jeho báze spojena přes diodu D2 s uzlem B dvou sériově zapojených tyristorů Th1 a Th 2. Anoda prvního tyristoru Th1 je spojena přes odpor R3 (120 Ohmů) s uzlem A, který vede ke zdroji stabilizovaného napětí, například 8,6 V, a přes odpor R2 (56 Ohmů) s kladnou svorkou zdroje napájecího napětí. Katoda druhého tyristoru Th2 je spojena se zápornou svorkou 42 zdroje napájecího napětí. Ke stabilizaci napětí v uzlu A slouží běžný stabilizační obvod, který je připojen k uzlu A a sestává ze druhého tranzistoru Tr2, ze Zenerovy diody Z1 a z odporů R10 (12 Ohmů) a R11 (470 Ohmů), jejich zapojení je patrné z obr. 3.

Když je druhý tyristor Th2 předpjat v závěrném směru, první tyristor Th1 zapálí, takže spínací první

transistor Tr1 začne vést v důsledku proudu báze, který prochází odpory R2 a R3, prvním tyristorem Th1, dráhou báze-emitor prvního tranzistoru Tr1 a odporem R1, a proud začne procházet cívkou 26, dráhou kolektor-emitor spínacího tranzistoru Tr1 a odporem R1. Když pak zapálí rovněž druhý tyristor Th2, začne proud báze, který přitéká do báze spínacího tranzistoru Tr1, procházet přes druhý tyristor Th2, který nyní vede, a spínací tranzistor Tr1 je předpjat v závěrném směru. Doba mezi zapálením prvního tyristoru Th1 a zapálením druhého tyristoru Th2 v podstatě určuje trvání proudového impulsu, který protéká cívkou 26. Ve výhodném provedení je trvání proudového impulsu přibližně 4 ms. Během těchto 4 ms se pístové čerpadlo 29 (obr. 1) posune z ~~přij~~ klidové polohy k magnetickému jádru 22 proti síle vratné pružiny 37, čímž vznikne čerpací zdvih délky 1,2 mm, a palivo dané objemem čerpadla se vystříkne do rozprašovacího kroužku 11.

K zapálení prvního tyristoru Th1 je jeho zapalovací elektroda připojena přes Zenerovu diodu Z2 (4,7 V) ke kladné elektrodě prvního kondenzátoru C1 (22 μ F), jehož záporná elektroda je spojena se zápor-

nou svorkou 42 zdroje provozního napětí, uzemněnou přes zemnicí svorku 45. Kladná elektroda prvního kondenzátoru C1 je připojena k nabíjení kondenzátoru C1 přes diodu D1k a nabíjecí odpor R8 (4,7 kOhmů) k uzlu A, a k vybíjení přes vybíjecí odpor R16 (100 Ohmů) a diodu D5 ke kolektoru spínacího tranzistoru Tr1. První kondenzátor C1 a nabíjecí odpor R8, R9 tvoří RC-člen s nastavitelnou ~~rezistorovou~~ časovou konstantou. Když je impulsový generátor 40 připojen, to znamená když dostává provozní napětí, začne se první kondenzátor C1 nabíjet a jakmile jeho napětí dosáhne Zenerova napětí Zenerovy diody Z2, první tyristor Th1 se zapálí, přičemž sériový obvod sestávající z odporu R5 (680 Ohmů) a z odporu NTC1 se záporným teplotním součinitelem (2,2 kOhmů) způsobí, že zapálení je nezávislé na kolísání teploty. Jakmile spínací tranzistor Tr1 začne vést v důsledku zapálení prvního tyristoru Th1 a proud začne protékat cívkou 26 a spínacím tranzistorem Tr1, vybije se první kondenzátor C1 RC-členu přes vybíjecí odpor R16, spojený s kolektorem spínacího tranzistoru Tr1. Vybití prvního kondenzátoru C1 musí být skončeno před uzavřením spínacího tranzistoru Tr1, vyvolaným zapálením druhého tyristoru Th2.

K zapálení druhého tyristáru Th2 je jeho zapalovací elektroda připojena přes pevný odpor R13 (330 Ohmů) a přes regulační odpor R12 (500 Ohmů) k emitoru spínacího tranzistoru Tr1, který je připojen k odporu R1, přičemž i v tomto případě k odstranění závislosti zapálení na kolísání teploty má odpor R7 (1 kOhm) paralelní bočník ve formě sériového zapojení pevného odporu R6 (jeden kOhm) a odporu NTC2 se záporným teplotním součinitelem (4,7 kOhmů, 20 °C). Když v důsledku zapálení prvního tyristoru Th1 začne protékat proud cívkou 26, spínacím tranzistorem Tr1, který byl uveden do vodivého stavu, a ~~způsobí~~ odpor^{em} R1, způsobí úbytek napětí na odporu R1 na emitoru vzrůst napětí, které stoupá se stoupajícím proudem a které přichází přes regulační odpor R12 a odpor R13 na zapalovací elektrodu druhého tyristoru Th2. Jakmile napětí dosáhne hodnoty zapalovacího napětí (1 V) druhého tyristoru Th2, druhý tyristor Th2 zapálí. Prvky obvodu jsou dimenzovány tak, aby druhý tyristor Th2 zapálil, když proud procházející cívkou 26 stoupne na 1,5 A. Při tomto uspořádání obvodu vznikají proudové impulsy s konstantní amplitudou 1,5 A a s konstantním trváním 4 ms, přičemž odlehlost impulsů a tedy i jejich opakovací frekvence je určena dobou nabíjení prvního kondenzátoru C1, jež je nastavitelná re-

gulačným odporem R9 zapojeným v popsaném nabíjecím obvodu.

Než může vzniknout následující proudový impuls, oba dva tyristory Th1, Th2 musí být zhasnuté. Když se uzavře spínací tranzistor Tr1, vyvolá magnetická energie akumulovaná v cívce 26 během protékání proudu krátkodobé indukované napětí (přibližně 2 ms), které je na kolektoru spínacího tranzistoru Tr1 a působí proti napájecímu napětí. Toto indukované napětí je omezováno Zenerovými diodami Z3, Z4 (36 V), které jsou zapojeny paralelně k cívce 26, na hodnotu (36 V) neškodnou pro spínací tranzistor Tr1. Indukované napětí se využívá pro zhasnutí tyristorů Th1, Th2.

Zpětný nastavovací nebo zhašecí obvod obsahuje třetí tranzistor Tr3 (BC 337, 60 V), jehož dráha kolektor-emitor je zapojena paralelně k sériově zapojeným tyristorům Th1, Th2. Báze třetího tranzistoru Tr3 je připojena jednak přes diodu D3 (100 V) k záporné svorce 42 zdroje napájecího napětí a jednak přes sériový RC-obvod, sestávající z kondenzátoru C2 (1 F) a z odporu R 14 (270 Ohm), a přes odpor R 15 (1 kOhm) a Zenerovu diodu Z6 (6,2 V) ke kolektoru spínacího

tranzistoru Tr1. Sériový obvod, sestávající z diody D3 a z RC-členu s kondenzátorem C2 a odporem R 14 je připojen paralelně k Zenerově diodě Z5 (8,2 V), zatímco sériový obvod, sestávající z odporu R 15 a Zenerovy diody Z6, je připojen paralelně k diodě D4 (100 V), jak ukazuje obr. 3. Bezprostředně po uzavření spínacího tranzistoru Tr1 protéká proud od jeho kolektoru přes Zenerovu diodu Z6, odpor R 15, sériový RC-člen s odporem R 15 a kondenzátorem C2 a přes dráhou báze-emitor třetího tranzistoru TR3 tak dlouho, až se kondenzátor C2 nabije, což trvá asi 1,5 ms. Třetí tranzistor Tr3 se tím uvede do vodivého stavu na krátkou dobu a napětí na anodě prvního tyristoru Th1 se zhroutí, takže oba tyristory Th1 i Th2 zhasnou. Když se při následujícím proudovém impulsu spínací tranzistor Tr1 uvede do vodivého stavu zapálením prvního tyristoru Th1, druhý kondenzátor C2 se vybije přes diodu D3 a sériový obvod, sestávající z odporu R 15 a diody D 4, takže po tomto následujícím proudovém impulsu nastane znova zhasnutí tyristorů Th1 a Th2. Zenerova dioda Z5 slouží jako ome-zovací.

V následujícím textu budou popsány korekce poměru palivo-vzduch pro určité pracovní body a pra-

covní fáze zážehového motoru.

Korekce poměru palivo-vzduch pro optimální volnoběh zážehového motoru:

Regulační odpor R9, zapojený v nabíjecím obvodu prvního kondenzátoru C1, slouží k nastavení optimální hodnoty α při volnoběhu zážehového motoru. Při volnoběhu má zážehový motor velice nízkou spotřebu paliva, asi $500 \text{ cm}^3/\text{hod}$. Při volnoběžných otáčkách rotuje rotor 7 rovněž pomalu a v důsledku toho je množství paliva, vystřikovaného palivovým výstupním otvorem 2 z rotoru malé. Protože k dosažení optimální hodnoty α pro volnoběh je potřebí velice malé množství přídavného paliva, které musí dodávat vstřikovací čerpadlo 20, stačí například úplně jeden zdvih pístu/sec nebo více a tedy opakovací frekvence 1 Hz nebo méně proudových impulsů, které uvádějí v činnost vstřikovací čerpadlo 20. Tuto opakovací frekvenci pro volnoběh nastavuje regulační odpor R9, a nastavený regulační odpor R9 může zůstat zapojen v nabíjecím obvodu prvního kondenzátoru C1 pro všechny otáčky zážehového motoru, protože

toto nepatrné množství přídavného paliva nemůže prakticky ovlivnit hodnotu α pro chudou směs, nastavenou palivovým výstupním otvorem 9 v rozsahu zatížení zážehového motoru, kde panují podstatně vyšší spotřeby paliva. Mimoto lze toto přídavné množství brát v úvahu při dimenzování palivového výstupního otvoru 9 na požadovanou chudou směs. Podle tohoto výhodného provedení korekčního zařízení je korekce poměru palivo-vzduch pro volnoběh již zabudována nebo integrována v impulsovém generátoru 40.

Studený start:

Ke spuštění zážehového motoru při nízkých teplotách je potřebí velmi bohatá směs. Pro korekci při tomto provozním bodě zážehového motoru má dodávat vstříkovací čerpadlo 20 velké množství paliva do rotoru 7 a musí být tedy poháněno vyšší opakovací frekvencí impulsů, která má být navíc regulována v závislosti na teplotě, zejména teplotě chladiva. Generátor 52 řídicích impulsů (obr. 1) pro korekci poměru palivo-vzduch při studeném startu má jako snímač odpor s kladným teplotním součinitelem, umístěný v chladivu a s takovou charakteristikou, která odpovídá požadované korekci

Poměru paliva a vzduchu nebo která je přizpůsobena této korekci přídatným obvodem, připojeným k odporu. Generátor 52 řídicích impulsů, v nejjednodušším případě odpor s kladným teplotním součinitelem, je zapojen paralelně k regulačnímu odporu R9, tím že je připojen ke svorce 48 impulsového generátoru 40 (obr. 3) a k řídicímu vstupu X2, jenž je spojen přes diodu D7 s kladnou elektrodou prvního kondenzátoru C1. Tím se získávají při kratších dobách nabíjení prvního kondenzátoru C1 ke spouštění vstřikovacího čerpadla 20 v tomto teplotním rozsahu impulsy s vyšší opakovací frekvencí, řízené v závislosti na teplotě chladiva. Aby korekce poměru palivo-vzduch pro studený start fungovala pouze v teplotním rozmezí startu za studena, může být uspořádán přídatný elektronický obvod, který je regulován například snímačem teploty uspořádaným v oběhu chladiva a který při horním prahu teplotního rozsahu odpojí generátor 52 řídicích impulsů z nabíjecího obvodu prvního kondenzátoru C1.

Horký start

Je známé, že je velice obtížné nastartovat horký zážehový motor, například když motorové vozidlo

Po dlouhé cestě stojí na horkém slunci a pod kapotou panuje vysoká teplota. Bylo dokázáno, že nastartovat horký motor lze bez problémů při použití bohatší směsi paliva a vzduchu. V důsledku toho panují stejné poměry nebo stejné vztahy jako při studeném startu, pouze s tím rozdílem, že při studeném startu se množství paliva přiváděné k rotoru 7 musí zvyšovat s klesající teplotou, zatímco při horkém startu se musí množství paliva zvětšovat se vzrůstající teplotou. K vytvoření vyšší opakovací frekvence impulsů, která se ještě zvyšuje se vzrůstající teplotou, obsahuje generátor 53 řídicích impulsů (obr. 1) pro korekci horkého startu odpor se záporným teplotním součinitelem, který může být umístěn v libovolném místě pod kapotou a stejně jako pro korekci poměru α při studeném startu je připojen ke svorce 48 impulsového generátoru 40 (obr. 3) a k řídicímu vstupu X3, jenž je spojen přes diodu D8 s prvním kondenzátorem C1. Tím vznikne paralelní nabíjecí obvod, paralelní k regulačnímu odporu R9. Jinak může být generátor 53 řídicích impulsů vytvořen stejně jako generátor 52 pro studený start a může být rovněž odpojován elektronickým spínačem od nabíjecího obvodu prvního kondenzátoru C1, když teplota motoru poklesne k dolní hranici teplotního rozmezí.

Korekce poměru palivo-vzduch při zrychlování:

Při zrychlování zážehového motoru se stlačením plynového pedálu otevře škrticí klapka 18 (obr. 1), čímž se vytvoří bohatší směs paliva a vzduchu ke zrychlování a současně se přivádí dostatečné množství přídavného paliva do rotoru 7 vstřikovacím čerpadlem 20. Na obr. 1 je znázorněn jednoduchý generátor 51 řídicích impulsů, kterým se provádí korekce v poměru palivo-vzduch při zrychlování. Hřídelík 17 škrticí klapky 18 nese třecí spojku 56, která při otevření škrticí klapky 18 přestaví pohyblivý kontakt 57 elektrického přepínače z jednoho pevného kontaktu 58 na druhý pevný kontakt 59. Elektrický přepínač je spojen přes obvod 60 s impulso-
vým generátorem 40, přičemž pevný kontakt 58 je spojen přes nabíjecí odpor R60 (10 kOhmů) s kladnou svorkou 47, jež vede ke kladnému napětí 8,2 V (například od svorky 43 na obr. 3), pohyblivý kontakt 57 je spojen přes kondenzátor C60 (22 mF) s jednou zemnicí svorkou 46 a druhý pevný kontakt 59 je připojen přes sériový obvod, sestávající z regulačního odporu R61 (jeden kOhm) a z pevného odporu R62 (220 Ohmů), k řídicímu vstupu X1 (obr. 3) a přes diodu D6 ke kladné elektrodě prvního kondenzátoru C1. Vzdálenost mezi oběma pevnými kontakty 58, 59 je co nejmenší, takže elektrický přepínač reaguje

na minimální pohyby škrticí klapky 18. Při pohybu škrticí klapky 18 do závěrné polohy, tedy bez zrychlování, je pohyblivý kontakt 57 na pevném kontaktu 58 a kondenzátor C60 se nabíjí. Při stisknutí plynového pedálu, to znamená při přidávání plynu, se škrticí klapka 18 natáčí do otevřené polohy a pohyblivý kontakt 57 se přemístí ke druhému pevnému kontaktu 58, přičemž kondenzátor C60 předává svou energii přes regulační odpor R61, pevný odpor R62 a odpor R60 prvnímu kondenzátoru C1 impulsového generátoru 40. Když je regulační odpor R61 nastaven na hodnotu 1 kOhm, pak první kondenzátor C1 impulsového generátoru 40 se nabije za dobu 0,2 s přibližně 14x a první tyristor Th1 zapálí přes Zenerovu diodu Z2 (obr. 3) stejným počtem proudových impulsů. Když je naproti tomu regulační odpor R1 nastaven na 0 Ohmů, nabije se první kondenzátor C1 impulsového generátoru 40 třikrát za dobu 0,05 s. Tímto způsobem lze velmi přesně odměřovat množství paliva, které se má přidavně přivádět vstřikovacím čerpadlem 20 ke zrychlování motoru.

Hodnota nabíjecího odporu R60 je tak vysoká, aby při pohybu škrticí klapky 18 s tak krátkým trváním, během kterého se pohyblivý kontakt 57 jenom dotkne pevného kontaktu 58, se kondenzátor C60 nabil jen

na malou hodnotu. Speciální výhoda takového generátoru 51 řídicích impulsů ke korekci poměru palivo-vzduch při zrychlování spočívá v tom, že již při nepatrném otevření škrticí klapky 18 je prakticky okamžitě směs paliva a vzduchu obohacována palivem, takže rychlost reakce je velmi vysoká.

Když se má udržovat obohacování směsi palivem při zrychlování motoru po delší dobu, například během 4 s, pak například pohyblivý kontakt 57 elektrického přepínače může být připojen ke zdroji konstantního napětí a dráha nabíjecího proudu, tvořená odpory R61, R62 a vedoucí k řídicímu vstupu X1, může přídatně obsahovat řízený spínací člen se spínací dobou 4 s, který se spouští pouze tehdy, když se pohyblivý kontakt 57 dotkne na předem stanovenou minimální dobu pevného kontaktu 59, čímž se zabrání spuštění sledu impulsů při pouhém doteku pohyblivého kontaktu 57 a pevného kontaktu 59.

Korekce poměru palivo-vzduch v závislosti na tlaku vzduchu

Při této korekci, když motorové vozidlo jede přes údolí a hory, se správná směs nastavuje

vždycky a přitom se dosahuje další výhody, že totiž karburátor rotorového typu stačí nastavit pro určitou zeměpisnou výšku, například mořskou hladinu, načež změna výšky se bere automaticky v úvahu při vytváření směsi.

Generátor 54 řídicích impulsů (obr. 1) pro korekci poměru palivo-vzduch v závislosti na atmosférickém tlaku obsahuje proměnlivý odpor R70, který je nastavitelný barometrickým snímačem 70, jenž je zapojen mezi svorku 48 impulsového generátoru 40 (obr. 3) a řídicí vstup X4, spojený s prvním kondenzátorem C1 přes diodu D9, což tvoří paralelní nabíjecí obvod, zapojený paralelně k řídicímu odporu R9.

Obecně lze konstatovat, že korekce poměru palivo-vzduch pro volnoběh, horký start, studený start, zrychlování a podle atmosférického tlaku úplně stačí. Pro ještě přesnější dávkování paliva lze však zavést další závislosti. Při použití popsaných generátorů 51 až 54 řídicích signálů vzniká bohatší směs a může se stát, že při zavedení další závislosti se musí směs znovu upravit na chudší. K tomuto účelu může být připojen nabíjecí proud, který protéká do prvního kondenzátoru C1, ke generátoru řídicích signálů, jenž je zapojen například k řídicímu vstupu X4 (obr. 3) a je rovněž spojen s kladnou elektrodou prvního kondenzátoru

C1 přes diodu D_n ~~1000~~ opačné polarity, čímž se vytvoří proudová větev. Jak bylo popsáno v souvislosti s generátory 52, 53, 54, může tento generátor řídicího signálu obsahovat nastavitelný odpor, který lze nastavit v závislosti na provozním parametru tak, že lze odebírat dílčí proud, jenž je regulován v závislosti na tomto provozním parametru a opakovací frekvence impulsového sledu, vytvářeného impulsovým generátorem 40, se odpovídajícím způsobem sníží.

Je třeba si uvědomit, že při vstřikování paliva ze vstřikovací trysky 39 šikmo ke směru otáčení rotoru 7 na vnitřní stěnu 13 rozprašovacího kroužku 11 /obr. 3/ se rotor 7 poháněný oběžným kolem 3 zrychlí, když je rychlost vstřikovaného paliva větší než úhlová rychlost rotoru 7, takže v důsledku vyšších otáček se směs paliva a vzduchu přídatně obohatí palivem. K tomuto zrychlení dochází zejména v nižším rozsahu volnoběžných otáček a zvýšená dodávka paliva se může kompenzovat bez dalších opatření stavitelným odporem R9 v korektoru poměru vzduchu a paliva pro volnoběh. Když je rychlost vstřikovaného paliva menší než otáčky rotoru 7, rotor 7 se brzdí a v důsledku toho při

nižších otáčkách vznikne mírně chudší směs. Obecně nemá takové zrychlování a brzdění význam pro odměřování paliva, avšak pro velice přesné dávkování může působit rušivě. Pomocí popsaného impulzového generátoru 40 lze bez obtíží zmenšit tyto nepříznivé účinky regulací vstřikovacího tlaku, závislou na otáčkách, alespoň na neškodnou hodnotu. K tomuto účelu lze například vypínání spínacího tranzistoru PR1 (obr. 3) regulovat způsobem závislým na otáčkách tím, že se například odpor R1 a/nebo nastavitelný odpor R12 uspořádá jako proměnný odpor prostřednictvím převodníku otáček, takže impulsový generátor 40 vytváří proudové impulzy s amplitudou a šířkou regulovanou v závislosti na otáčkách.

Jak dokazuje shora uvedený příklad, umožňuje korekční ústrojí poměru paliva a vzduchu podle vynálezu libovolnou požadovanou přesnost dávkování, přičemž náklady na vyšší přesnost jsou poměrně nízké. K této zvýšené přesnosti je třeba ještě přičíst skutečnost, že vstřikovací trubka 39 vyčnívá do rozprašovacího kroužku 11 a tryska 39a je chráněna proti nasávanému proudu vzduchu rozprašovacím kroužkem 11, takže nedochází k odsávání paliva ze vstřikovací trubky 39 a dodávka paliva nastává výlučně prostřednictvím regulovaného vstřikovacího čerpadla 20.

Regulační ústrojí 50 není samozřejmě omezeno na popsané provedení a dá se podle potřeby obměňovat, zejména pokud jde o cenově příznivou konstrukci s využitím čipů pro integrované obvody, které jsou k dispozici na trhu.

Obr. 4 znázorňuje alternativní provedení korekčního zařízení 100 ke korekci poměru palivo-vzduch podle vynálezu. Korekční zařízení 100 obsahuje karburátor 2 rotorového typu, který může být v podstatě stejný jako karburátor z obr. 1 s výjimkou rozměru palivového výstupního otvoru 9. Karburátor 2 je umístěn v sací trubce 1, která vede k sacímu potrubí motoru a obsahuje běžnou škrticí klapku 18, umístěnou v potrubí za karburátorem 2. Elektricky ovládaný obtokový ventil 102 reguluje množství vzduchu proudícího vzduchovým kanálem 106, který ústí do sací trubky 1 ve směru proudění za karburátorem 2 a před škrticí klapkou 13. Vzduchový kanál 106 může vést s výhodou z jakéhokoliv zdroje plynu, který obsahuje určité množství aktivního kyslíku a kterým je s výhodou vzduch, a typicky může vycházet ze vzduchového filtru, jak je znázorněno přerušovanou čarou, vedoucí do sací trubky 1 před karburátorem 2.

Účinkem tohoto opatření je to, že vzduchový kanál 106 je zapojen paralelně k sací trubce 1, v níž je umístěn karburátor 2. Obtokový ventil 102 je s výhodou zatížen pružinou do plně otevřené polohy.

Karburátor 2 je uspořádán k takovému dávkování paliva, aby vznikla požadovaná nejchudší směs tehdy, když je škrticí klapka 104 obtokového ventilu 102 v plně otevřené poloze. Toho lze dosáhnout mírným zvětšením průměru palivového výstupního otvoru 9, aby dodával o něco větší množství paliva při dané rychlosti rotace karburátoru 2 oproti množství, kdy veškerý nasávaný vzduch prochází přes lopatky oběžného kola 8. Tím se kompenzuje přidavné proudění vzduchu paralelním vzduchovým kanálem 106, který jednak zřěduje výsledný vzduch nasávaný do motoru a rovněž zvyšuje objem vzduchu, procházejícího při dané rychlosti motoru karburátorem 2, čímž se zvětšuje množství paliva nasávaného do proudu vzduchu. Obtokový ventil 102 ~~zvyšuje~~ tvoří tedy prostředek ke zvyšování poměru paliva a vzduchu úměrně s uzavíráním škrticí klapky 104. Je to vyvoláno tím, že celkové množství vzduchu přecházející přes škrticí klapku 10 do motoru je určováno otáčkami motoru,

a tento vzduch musí být dodáván jednak ze vzduchového kanálu 106 a jednak ze vzduchu procházejícího karburátorem 2 a pohánějícího oběžné kolo 8. Když je tedy obtokový ventil 102 úplně otevřen, je rychlost otáčení karburátoru 2 snížena při jakémkoliv daném množství vzduchu, procházejícím přes škrticí klapku 18. Tím se vystřikuje minimální množství paliva, potřebné pro požadovaný provoz motoru s chudou směsí. Když je naopak škrticí klapka 104 obtokového ventilu 102 úplně uzavřena, musí veškerý vzduch pro motor procházet rotorem 7 karburátoru 2, tím se zvyšuje rychlost vzduchu a tedy rychlost otáčení oběžného kola 8, což zase zvětšuje množství paliva, přiváděného do veškerého nasávaného množství vzduchu ^a přes škrticí klapku 18 do motoru, a tím vzniká bohatší směs.

Obtokový ventil 102 může být ovládán jakýmkoliv vhodným analogovým nebo digitálním systémem obecného typu znázorněného na obr. 1 a 3, nebo může být typu, znázorněného obecně na obr. 5 a označeného jako regulační ústrojí 110. Regulační ústrojí 110 obsahuje mikroprocesor 112, který dostává signály z jednoho nebo několika senzorů 114, jež snímají

parametry ovlivňující provoz motoru. Mikroprocesor 112 je řízen programem zaznamenaným v trvalé paměti 116, a ke zpracování dat užívá paměti 118 s libovolným výběrem zcela běžným způsobem. Vypočtená směs palivo-vzduch prochází dekodérem 120, který ovládá obtokový ventil 102, tvořící vzduchový regulační ventil, aby se škrticí klapka 104 natočila do polohy, ve které se vytváří směs palivo-vzduch, odpovídající vypočtenému poměru pro ten který okamžik provozu.

Ještě další provedení podle vynálezu je zakresleno jako regulační ústrojí 130 na obr. 5. Regulační ústrojí 130 obsahuje karburátor 122 rotorového typu, umístěný v sací trubce 1, která rovněž obsahuje škrticí klapku 18. Regulační ústrojí 130 dále obsahuje regulátor vzduchu 132, který je umístěn bezprostředně u vstupu do karburátoru 2 a slouží ke zvyšování rychlosti při jakémkoliv daném objemu vzduchu, proudícího přes lopatky oběžného kola 8. Regulátor 132 vzduchu může být typu irisové clony nebo závěrky, používané typicky ve fotografických přístrojích, a slouží k uzavírání otvoru, který vede k oběžnému kolu 8 rotoru 7 karburátoru 2. Pohyblivé lamely 134, zakreslené na obr. 6 přerušovanými

čarami mohou být přemísťovány ovladačem 133 z plně uzavřené polohy podle obr. 7 nebo do jakékoliv částečně závěrné polohy. Pohyb lamel 134 směrem dovnitř ke kuželovému kroužku 136 má za následek zvyšování rychlosti v podstatě stejného objemu vzduchu, procházejícího přes oběžné kolo 8, oproti úplně otevřené poloze. Tím se zvyšuje rychlost otáčení rotoru 7 poháněného běžným kolem 8 a následkem toho se přivádí přídavné palivo do hnacího proudu vzduchu, který prochází karburátorem 2. Protože celkové množství vzduchu do motoru je určováno škrticí klapkou 18, účinkem tohoto zrychleného proudění vzduchu je obohacení poměru paliva a vzduchu. Když se tedy ovládač 133 regulátoru vzduchu 132 řídí v závislosti na výstupu z dekodéru 120 regulačního ústrojí 110, může se poměr palivo-vzduch palivové směsi, přicházející do motoru, inkrementálně zvětšovat nebo korigovat, aby odpovídalo množství, vypočtenému mikroprocesorem 112 regulačního ústrojí 110 jako právě žádoucí. Je samozřejmé, že ke zvýšení rychlosti hnacího proudu vzduchu proudícího rotorem lze použít jiných mechanismů, aby se korigoval poměr palivo-vzduch podle potřeby.

Vynález není omezen na popsaná provedení a lze jej různě obměňovat.

P A T E N T O V E N Ā R O K Y

pro
1. Zařízení ~~ke~~ korekci poměru paliva a vzduchu v karburátoru rotorového typu pro zážehové motory pro přívod vzduchu, odpovídající poměru paliva a vzduchu v předem stanoveném rozmezí mezi chudou a bohatou směsí a přizpůsobený různým pracovním bodům motoru, vyznačený tím, že karburátor rotorového typu má rotující element obsahující turbinu, poháněnou hnacím proudem vzduchu nasávaným do motoru a který je alespoň součástí nasávaného proudu vzduchu, přičemž rotující element obsahuje odstředivé čerpadlo k dodávání množství paliva, které je v podstatě v konstantním poměru k rychlosti otáčení rotujícího elementu, kde palivo se přivádí na koaxiální rozprašovací ústrojí rotujícího elementu k zavedení rozprašeného paliva do hnacího proudu vzduchu, odstředivé čerpadlo je dimenzováno pro dodávku množství paliva k vytvoření poměru palivo-vzduch na jedné hranici předem stanoveného rozmezí, a zařízení obsahuje prostředky ke snímání jednoho nebo několika parametrů ovlivňujících

provoz motoru a k selektivnímu nastavování objemu nejméně jedné složky směsi paliva a vzduchu, nasávané motorem, k vytvoření předem stanoveného poměru palivo-vzduch, proměnlivého v ostatním oboru uvedeného rozsahu poměrů palivo-vzduch v závislosti na jednom nebo několika naměřených provozních parametrech zážehového motoru.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že součásti rotujícího elementu jsou uspořádány k vytvoření poměru palivo-vzduch mezi palivem, dodávaným rotujícím elementem, a částí nasávaného vzduchu pohánějící rotující element s hodnotou, která leží na chudé hranici předem stanoveného rozmezí směsi palivo-vzduch a do nasávaného proudu vzduchu se přidává přídavné palivo k vytvoření jiných poměrů palivo-vzduch v uvedeném rozmezí.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že přídavné palivo se přidává přídavným vstřikovacím čerpadlem a zavádí se přes rozprašovací ústrojí, odkud se vede do hnacího proudu vzduchu.

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že přídavné palivo se přidává zvyšováním rychlosti

vzduchu pohánějícího turbinu relativně k jeho objemu.

5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že součásti rotujícího elementu jsou uspořádány k dodávání množství paliva do hnacího proudu vzduchu, potřebné k vytvoření poměru palivo-vzduch na bohatém konci uvedeného rozmezí, a poměr palivo-vzduch se nastavuje směrem do chudých hodnot směsi uvedeného rozmezí přidáváním přídavného vzduchu do hnacího proudu vzduchu, které spolu vytvářejí vzduch nasávaný do motoru.

6. Zařízení podle bodu 5, vyznačené tím, že přídavný vzduch se přivádí přes normálně otevřený ventilový prvek, který v otevřené poloze přivádí dostatečné množství přídavného vzduchu k vytvoření poměru palivo-vzduch v nasávaném proudu vzduchu na chudém konci uvedeného rozmezí, přičemž zařízení obsahuje ústrojí reagující na naměřené provozní parametry motoru k selektivnímu uzavírání ventilu za účelem vytvoření bohatších poměrů palivo-vzduch.

7. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že poměr palivo-vzduch se selektivně nastavuje od chudého do bohatého konce uvedeného rozmezí selektivním zvyšo-

váním rychlosti daného objemu hnacího vzduchového proudu v turbíně ke zvyšování objemu paliva, dodávaného odstředivým čerpadlem, vzhledem k objemu hnacího vzduchového proudu za účelem obohacení poměru palivo-vzduch.

8. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, ^{má} že karburátor (2) rotorového typu s rotorem (7) poháněným přes oběžné kolo (8) nasávaným proudem vzduchu, rotor (7) obsahuje odstředivé čerpadlo k dodávání přes alespoň jeden boční palivový výstupní otvor (9) množství paliva, které je v konstantním poměru k nasávanému vzduchu a je dimenzováno pro chudou směs, rotor (7) nese koaxiální rozprašovací kroužek (11) s vnitřní stěnou (13), na kterou dopadá palivo dodávané odstředivým čerpadlem, a prstencovou rozstřikovací hranu (14) k rozprášení paliva přiváděného do nasávaného rozprášeného vzduchového proudu, přičemž zařízení obsahuje vstřikovací čerpadlo (20), jehož výstup (25) je zapojen k dodávání paliva do rozprašovacího kroužku (11), a regulační ústrojí (50) k ovládní vstřikovacího čerpadla (20), a vstřikovací čerpadlo (20) a regulační ústrojí (50) jsou dimenzovány k nastavení poměru palivo-vzduch chudé směsi na poměr, stanovený předem pro pracovní

bod zážehového motoru dodáváním korekčních množství paliva do rozprašovacího kroužku (11), jejichž velikost je regulována v závislosti na jednom nebo několika provozních parametrech motoru.

9. Zařízení podle bodu 8, vyznačené tím, že vstřikovací čerpadlo je elektricky ovládané objemové čerpadlo s nastavitelným dodávaným objemem, a nastavovací ústrojí obsahuje elektrický impulzový generátor k nastavení dodávaného množství^V závislosti na jednom nebo několika provozních parametrech zážehového motoru, zejména na otáčkách, zatížení, teplotě chladiwa, teplotě oleje, teplotě motoru, teplotě okolí, tlaku vzduchu, vlhkosti vzduchu, poloze škrticí klapky a pohybu škrticí klapky.

10. Zařízení podle bodu 9, vyznačené tím, že vstřikovací čerpadlo je tvořeno elektromagneticky ovládaným pístovým čerpadlem (20) s cívkou (26) buzenou proudovými impulsy, které vykonává plný zdvih při každém proudovém impulsu, a regulační ústrojí (50) obsahuje impulsový generátor (40), spojený s cívkou (26) k vytváření impulsů s proměnlivou opakovací frekvencí, řízených generátory (51 až 55) řídicích impulsů.

11. Zařízení podle bodu 10, vyznačené tím, že impulsový generátor (40) obsahuje elektronický spínač, zejména spínací tranzistor (Tr1), přes který je cívka (26) vstřikovacího čerpadla připojena ke zdroji stejnosměrného proudu k vytvoření proudového impulsu při každém následujícím sepnutí a vypnutí spínače, který je připojen k časovacímu členu, nastavitelnému prostřednictvím generátorů (51 až 55) řídicích signálů k vytvoření řízené opakovací frekvence ve spouštěcím obvodu (Th1, Th2, Tr3).

12. Zařízení podle bodu 11, vyznačené tím, že časovací člen je tvořen RC-členem (R_9 , R_9 , C_1) a spouštěcí obvod (Th1, Th2, Tr3) je nastaven k přepnutí elektronického spínače (Tr1) pokaždé, když se kondenzátor (C_1) v RC-členu nabije na předem stanovené napětí, přičemž nabíjecí doba kondenzátoru (C_1) je regulovatelná prostřednictvím generátorů (51 až 55) řídicích impulsů.

13. Zařízení podle bodu 12, vyznačené tím, že nabíjecí dráha kondenzátoru (C_1) v RC-členu pro poměr palivo-vzduch při volnoběhu obsahuje nastavitelný odpor (R_9) k nastavení opakovací frekvence

proudových impulsů pro impulsový generátor (40) a k vytvoření korekčních množství paliva při volnoběhu motoru.

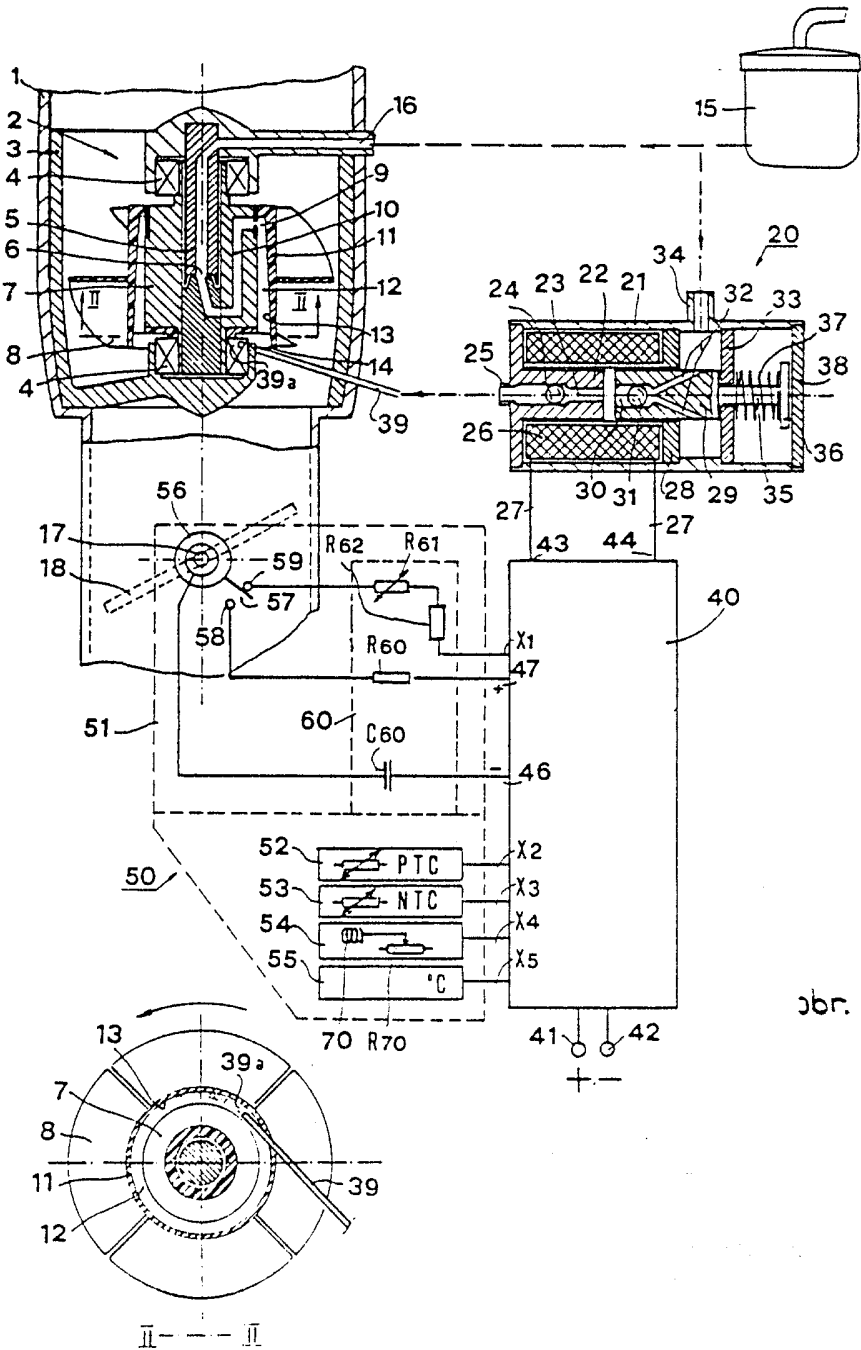
14. Zařízení podle bodu 13, vyznačené tím, že ke korekci poměru palivo-vzduch při studeném startu se opakovací frekvence proudových impulsů, generovaných impulsovým generátorem (40), reguluje přes první generátor (52) řídicích impulsů, který obsahuje jako snímač odpor s kladným teplotním součinitelem v závislosti zejména na teplotě chladiwa motoru, přičemž tento odpor umístěný v chladiwu je zapojen paralelně k regulačnímu odporu (R₉) pro korekci poměru paliva a vzduchu při volnoběhu buď trvale nebo prostřednictvím sensoru teploty pouze tehdy, když teplota chladiwa leží pod nižší prahovou hodnotou.

15. Zařízení podle bodů 13 nebo 14, vyznačené tím, že ke korekci poměru při horkém startu se opakovací frekvence proudových impulsů generovaných impulsovým generátorem (40) reguluje druhým generátorem (53) řídicích signálů, který obsahuje odpor se záporným teplotním součinitelem jako snímač pracující v závislosti zejména na teplotě motoru, přičemž tento odpor umístěný v motoru je zapojen paralelně k regulačnímu odporu (R₉) pro korekci při volnoběhu buď trvale nebo přes teplotní snímač pouze tehdy, když je teplota motoru nad horní prahovou hodnotou.

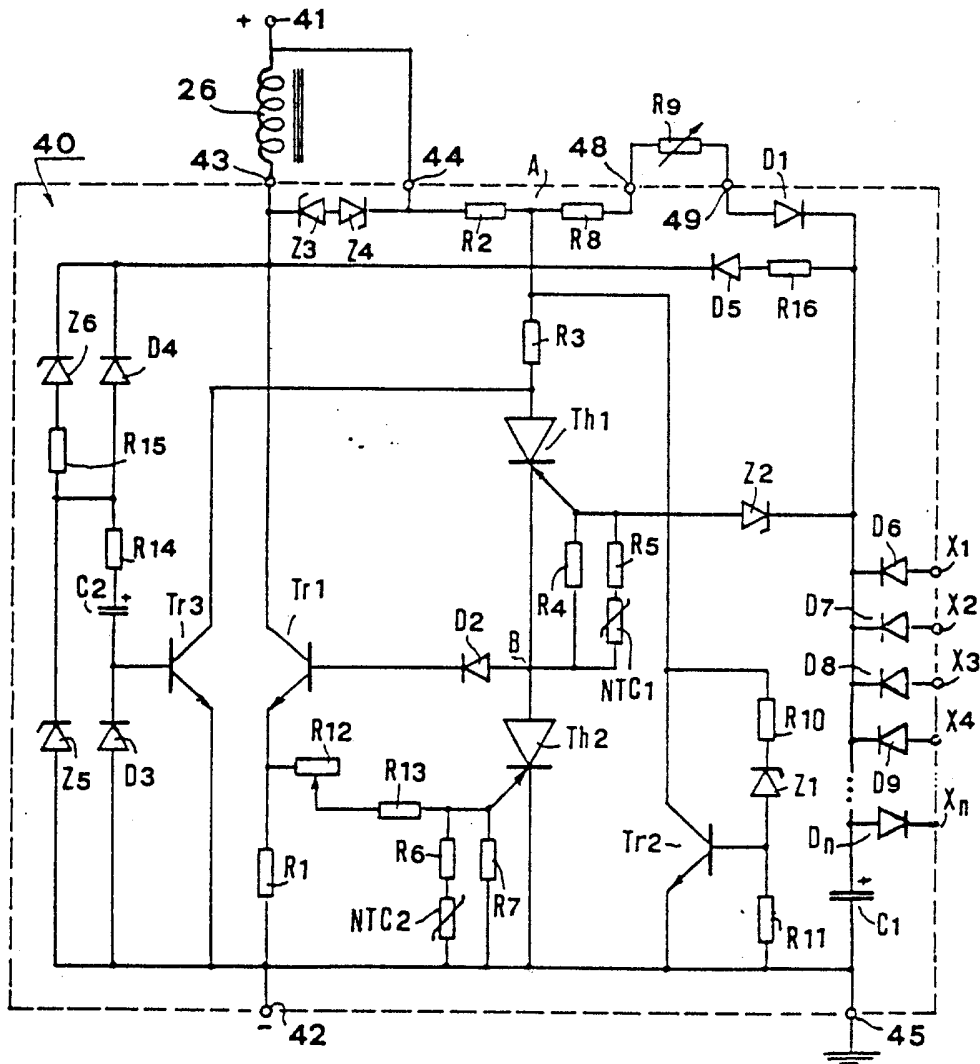
16. Zařízení podle jednoho z bodů 12 až 15, vyznačené tím, že generátor (51) řídicích impulsů pro korekci poměru palivo-vzduch při zrychlování motoru obsahuje druhou nabíjecí proudovou dráhu (R61, R62) pro kondenzátor (C1) RC-členu a jako nabíjecí zdroj napětí další kondenzátor (C60), jehož kapacita je dostatečná pro několikanásobné nabití kondenzátoru (C1) RC-členu, a dále obsahuje přepínač (57, 58, 59), ovládaný pohybem škrticí klapky (18), přičemž nabíjecí kondenzátor (C1) je připojen přes přepínač při pohybu škrticí klapky (18) v závěrném směru ke zdroji napětí a při pohybu škrticí klapky do otevřené polohy je spojen s druhou nabíjecí dráhou (R61, R62) k nabití kondenzátoru (C1) RC-členu svou akumulovanou energií, přičemž druhý nabíjecí proudový obvod obsahuje regulační odpor (R61), pomocí kterého je nastavitelná doba nabíjení kondenzátoru (C1) RC-členu a tedy opakovací frekvence proudových impulsů, generovaných při zrychlování impulsovým generátorem (40), a v důsledku toho korekční množství paliva potřebné při zrychlování motoru.

17. Zařízení podle bodu 16, vyznačené tím, že přepínač (57, 58, 59) má pohyblivý kontakt (57), který je spojen přes třecí spojku (56), uloženou na hřídelíku (17) škrticí klapky (18), s tímto hřídelíkem (17) a při otáčení hřídelíku (17) se pohybuje v jednom směru k pevnému kontaktu (58) a při otáčení škrticí klapky (18) v opačném směru dosedá na druhý pevný kontakt (59), přičemž oba pevné kontakty (58, 59) mají malou vzájemnou vzdálenost, zejména menší než 1 mm.

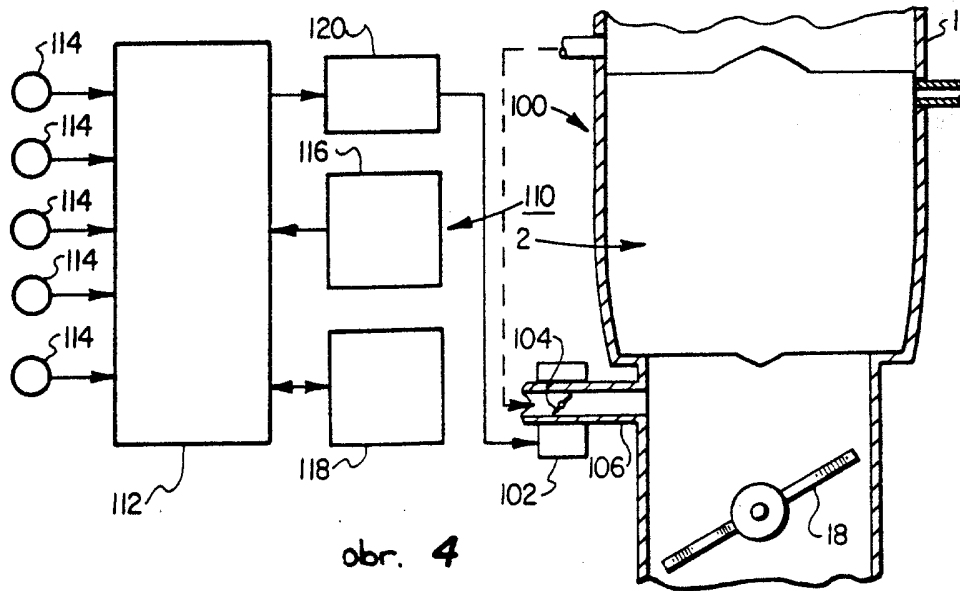
18. Zařízení podle jednoho z bodů 12 až 16, vyznačené tím, že generátor (54) řídicích impulsů pro korekci v závislosti na atmosférickém tlaku obsahuje regulační odpor (R7C), nastavitelný barometrickým snímačem (70) a zapojený paralelně k regulačnímu odporu (R9) pro korekci poměru palivo-vzduch při volnoběhu.



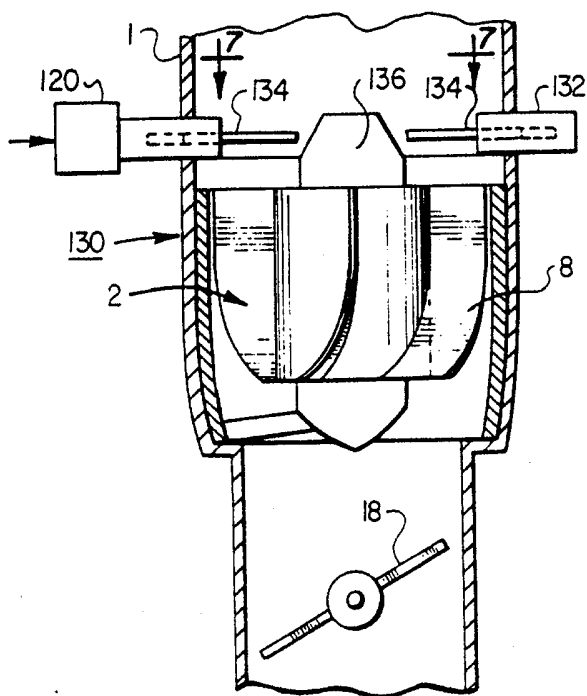
obr. 1



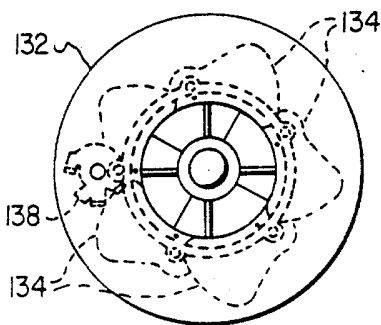
obr. 3



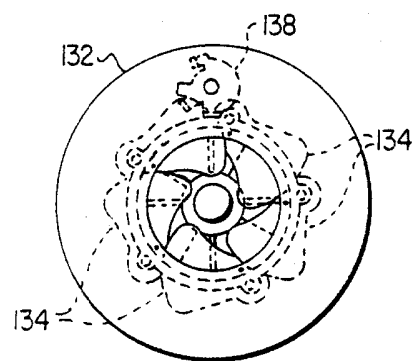
obr. 4



obr. 5



obr. 6



obr. 7

x