

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

269 973

(11)

(13) 82

(51) Int. Cl.⁴
F 02 B 47/02,
F 02 M 25/02,
F 02 D 19/00

(21) PV 6906 - 85.V

(22) Přihlášeno

26 09 85

(30) Právo přednosti od

28 09 84 AT
(A 3094/84)

(40) Zveřejněno

13 10 89

(45) Vydáno

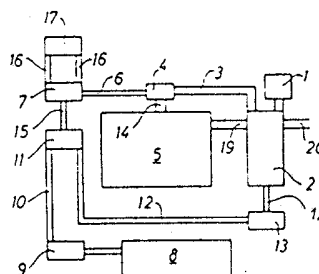
19 02 91

(72) Autor vynálezu HIERZENBERGER KURT, LEOBEN (AT)

(73) Majitel patentu HIERZENBERGER KURT, LEOBEN (AT)

(54) Spalovací motor

(57) Do spalovacího prostoru spalovacího motoru (5) se přivádí disperzním přívodním potrubím (6) disperze paliva a vody, přivedeného palivovým přívodním potrubím (10), a pro spalování potřebného vzduchu, přivedeného vzduchovým přívodním potrubím (3). Při spalování ve spalovacím prostoru vznikající spaliny se vedou odváděcím potrubím (19) do výměníku (2) tepla, který je spojen se sběrným prostorem (47) kondenzátu pro zachycování kondenzátu, vznikajícího při ochlazování horkých spalin a par. Tento kondenzát se využívá pro vytváření disperze paliva s vodou. Kondenzační teplo, vznikající ve výměníku (2) tepla, slouží pro ohřev směsi disperze se vzduchem nebo pro ohřev potřebného vzduchu, které se přivádějí do spalovacího prostoru spalovacího motoru (5).



Obn. 1

Vynález se týká spalovacího motoru s alespoň jedním spalovacím postorem, do kterého je přiváděna disperzním přívodním potrubím disperze paliva a vody a vzduchovým přívodním potrubím vzduch potřebný pro spalování, a který je spojen pro odvod spalin a par vznikajících při spalování s odváděcím potrubím, v němž je upraven sběrný prostor kondenzátoru pro zachycování kondenzátu vznikajícího při ochlazování horkých spalin a par, které jsou odváděny přívodním potrubím kondenzátoru a v němž se disperguje palivo přiváděné palivovým přívodním potrubím.

Spalovací motor přitom může být vytvořen buď jako pístový motor, u kterého je ve spalovacím prostoru upraven píst, nebo může být rovněž vytvořen jako turbina.

U spalovacích motorů je již známé přidávat do benzínu vodu, čímž se dosahuje úspory paliva. K tomu účelu je třeba vytvářet disperzi paliva s vodou, která se přivádí do spalovacího prostoru místo čistého paliva.

Bylo již navrženo mít k dispozici disperzi u čerpadel, kde by se vydávala příslušným vozidlům. Přitom se předpokládá, že tato disperze by se vyráběla v rafinériích buď vysokotlakým roztřikováním nebo nazdvukovou dispergací. Takovou disperzi lze snadno vyrábět a mít výtečnou kvalitu, přičemž lze dosáhnout úspory paliva až zhruba 35 %.

S uvedeným opatřením je však spojena celá řada nedostatků, které až dosud znemožňují praktické uskutečnění tohoto systému. Tak například je třeba vybavit čerpadla samostatnou nádrží pro uskladňování takové disperze, přičemž tyto nádrže musí být z korozních důvodů zhotoveny z korozivzdorného materiálu. Rovněž uskladňování disperze v takových nádržích s sebou přináší problémy, protože disperze není mrazuvzdorná a proto ji lze skladovat jen zhruba do teplot -3°C . Mimoto je skladovatelnost disperze omezena i časově, protože po určité době dochází k segregaci disperze. Další nevýhoda spočívá v tom, že celý palivový systém vozidel, poháněných takovou disperzí, a to včetně palivové nádrže, musí být zhotoven z korozivzdorného materiálu, což u stávajících vozidel znamená celou jeho výměnu. Nevýhoda tkví i v tom, že velká množství par vystupujících z výfukového zařízení znamenají nepříznivé ovlivňování okolního ovzduší. Nevýhodou popsaného systému je i ta skutečnost, že všechna motorová vozidla by musela být provozována se stejným disperzním poměrem palivo : voda, protože u čerpadel by bylo možné získat disperzi jen s určitým poměrem.

Bylo již také navrženo přivádět do spalovacích prostorů spalovacích motorů nejen palivo, případně přes karburátor směs paliva se vzduchem, ale také přes přídavný karburátor nebo prostřednictvím přídavného vstřikovacího zařízení přidávat vodu. Rovněž takto je možné realizovat úsporu paliva až do výše zhruba 40 %.

Hlavní nevýhody tohoto opatření spočívají v tom, že je třeba doplňovat výstroj vozidla druhým karburátorem, případně se musí zajistit přídavné vstřikovací zařízení, přičemž mimoto je třeba upravit další nádrž pro vodu, která má značné rozměry a při svém naplnění nadměrně zvyšuje celkovou hmotnost vozidla, protože se zde spotřebovává podstatně více vody než paliva. Mimoto je třeba zajistit pro tento systém destilovanou vodu, protože použití normální potrubní vody by se ve velmi krátké době způsobilo ucpání trysek v karburátoru, případně ve vstřikovacím systému. Použití destilované vody přitom zvyšuje provozní náklady, protože vzhledem k velkému množství spotřebované vody se opět do značné míry snižují úspory dosažení na nákladech za palivo.

Z amerického patentového spisu č. 4 412 512 je dále známý přívodní systém paliva, ve kterém se emulguje palivo s kondenzátorem, vznikajícím při ochlazování horkých spalin a par, přičemž tato emulze se přivádí vstřikovacím čerpadlem do spalovacího motoru.

Hlavní nevýhoda tohoto známého uspořádání spočívá ve ztrátě tepla, která vzniká kondenzací par ve výfukovém systému. Toto kondenzační teplo odpovídá odparnému teplu.

které se odebírá spalovaným plynům. To je také důvod, proč všechna známá uspořádání uvádějí směšovací poměr, u kterého horní hranici množství vody tvoří 50 %. Jestliže se směšovací poměr překročí nad tuto hodnotu, začne opět klesat účinnost.

Vynález si klade za úkol odstranit uvedené nedostatky a vytvořit spalovací motor, který by mohl být provozován s disperzí paliva s vodou při optimální účinnosti, přičemž všechny výhody, které tento systém přináší, budou moci být využity bez přídavného doplňování, případně změny výstroje motorového vozidla, případně jen s nepatrnými změnami, přičemž nedojde k žádnému zvětšení znečišťování ovzduší, avšak naopak se toto znečištění snižuje.

Vytčený úkol se řeší vynálezem, jehož podstata spočívá v tom, že jak v odváděcím potrubí spalin, tak i ve vzduchovém přívodním potrubí vzduchu potřebného pro spalování je zařazen výměník tepla pro ohřev přiváděného spalovacího vzduchu horkými spalinami a parami, který je spojen se sběrným prostorem kondenzátoru, a že přívodní potrubí kondenzátoru je spojeno se vstupní stranou dispergátoru pro disperzi kondenzátoru a paliva přiváděného palivovým přívodním potrubím.

Vytvořením spalovacího motoru podle vynálezu se kondenzací vodních par obsažených ve spalinách v tepelném výměníku dosahuje ohřevu spalovacího vzduchu, případně disperzní vzduchové směsi. Spalovací motor podle vynálezu přitom využívá té okolnosti, že bod varu vzrůstá se vzrůstem tlaku. Protože ve výfukovém systému panuje vždycky vyšší tlak než v sacím potrubí, odpařuje se disperze obsažená v nasávaném čerstvém vzduchu při pohlcování množství tepla, které se uvolňuje při kondenzaci par při vyšší teplotě ve výfukovém systému. O toto množství energie se u spalovacího motoru podle vynálezu zlepšuje tepelná bilance a proto se při použití tepelného výměníku dosahuje podstatného zvýšení účinnosti.

Kondenzát se využívá pro získání disperze, což se uskutečňuje v dispergátoru, který je ve vozidle, přičemž tato disperze se potom, jak je to u známých spalovacích motorů s ohledem na jejich palivo obvyklé, přivádí buď do karburátoru, kde se směšuje se spalovacím vzduchem a potom se přes tepelný výměník přivádí do spalovacího prostoru, nebo se prostřednictvím vstřikovacího systému se vstřikovacími tryskami do tepelného výměníku přímo vstřikuje a odtud se přivádí do spalovacího prostoru. Pro provoz spalovacího motoru podle vynálezu není tedy třeba přivádět trvale čerstvou destilovanou vodu, čímž odpadájí náklady na přípravu této destilované vody a není také třeba žádná přídavná nádrž na uložení této destilované vody. Další značná výhoda spočívá v tom, že se do okolního ovzduší nedostávají prakticky žádné vodní páry.

V dalším jsou uvedeny teoretické základy provozu spalovacího motoru podle vynálezu.

Protože spalovací motor může využívat výlučně tlakový rozdíl mezi rozpínajícím se spalovaným plynem a okolním ovzduším, zdá se že při spalování vznikající vysoké teploty jsou nevýhodou, protože jsou příčinou vysokého namáhání materiálu.

Ve skutečnosti jsou však tyto vysoké teploty nutné, protože při spalování nevzniká žádný objemový nárůst, nýbrž dokonce nepatrný objemový schodek. Podle stechiometrických zákonů vzniká totiž z 10,8 litrů nasáté směsi paliva se vzduchem toliko 10 litrů spalin, pokud se měří rovněž za normálních podmínek. Objemová ztráta činí tedy zhruba 7,4 %. Z toho vyplývá, že nárůst tlaku, případně zvýšení objemu v motoru vzniká výlučně značným zvýšením teploty při spalování. Nárůst tlaku, případně objemu lze vypočíst využitím přírodních zákonů.

Předložený vynález využívá tu skutečnost, jak to vyplývá z příslušných tabulek, že v jednom litru benzínu je dostatek tepelné energie pro převod zhruba 15 litrů vody na páru. Praktické pokusy prokázaly, že i disperze paliva s vodou v poměru 1 : 20 mohla být v motoru bezpečně spálena a nebyla dostatečně expandována pro kondenzaci. U předloženého

vynálezu se využívá této tepelné energie pro odpařování vody dispergované s palivem, přičemž pára vykonává hlavní podíl expansní práce a tím, obdobně jako u parního stroje, zajišťuje pohyb pístu, případně lopatky turbíny.

Předložený vynález umožňuje bez potíží a bez podstatných nákladů upravit každý dosavadní spalovací motor tak, aby mohl být provozován s disperzí paliva s vodou. Tak například u motoru s karburátorem je nutné toliko zamontovat tepelný výměník se sběrným prostorem kondenzátoru a s výhodným čerpadlem kondenzátoru, dispergátor a potřebná spojovací potrubí a zvětšit trysky stávajícího karburátoru tak, aby podstatně zvětšené množství kapaliny mohla těmito tryskami procházet. Proto není již nadále nutné upravovat jemný filtr, protože i nečistoty o průměru 1,5 mm, které by normální karburátor okamžitě zablokovaly, mohou těmito tryskami o větším průměru procházet bez jakýchkoliv potíží.

Výhodné je, pokud je dispergátor upraven bezprostředně na spalovacím motoru, takže se disperze potřebná pro spalování vytváří bezprostředně před spalovacím procesem a je možné používat toliko krátká disperzní přívodní potrubí, což znemožní segregaci.

Účelné je rovněž spojit palivové přívodní potrubí a přívodní potrubí kondenzátoru s řídicím blokem, který je spojen potrubím se vstupní stranou dispergátoru. V tomto řídicím bloku se uskutečňuje hrubé smíšení paliva s kondenzátorem. Mimoto tento řídicí blok umožňuje měnit množství paliva přiváděného do dispergátoru a množství kondenzátu přiváděného do dispergátoru a tak měnit směšovací poměr voda : palivo a přizpůsobovat jej okamžitým požadavkům.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu je disperzní přívodní potrubí, případně s ním spojená směšovací prostor dispergátoru spojen cirkulačním potrubím, v němž je s výhodou zařazeno cirkulační čerpadlo, se vstupní stranou dispergátoru. Toto provedení umožňuje přivádět přebytné množství disperze zpět do dispergátoru, takže množství disperze vytvářené v dispergátoru nemusí přesně souhlasit s okamžitou potřebou, nýbrž je možné v dispergátoru vytvářet neustále určité nadměrné množství, čímž se zajistí, že je k dispozici při všech provozních podmínkách dostatečné množství disperze pro přívod do spalovacích prostorů spalovacího motoru.

V tepelném výměníku kondenzuje, jak již bylo uvedeno, téměř celý obsah páry. Přitom se spaliny řádně perou, čímž se téměř zcela odloučí nespálené uhlovodíky, protože jejich bod varu je zpravidla vyšší než bod varu vody. Tyto nespálené uhlovodíky se z části rozpustí v destilované vodě, avšak jejich největší podíl plave jako tenký olejový film na povrchu této destilované vody. Aby bylo možné tyto na povrchu plovoucí uhlovodíky opět využít, vyúsťuje přívodní potrubí kondenzátoru podle dalšího významu vynálezu v horní oblasti sběrného prostoru kondenzátu, to znamená, že se kondenzát, s výhodou přes čerpadlo kondenzátu, odvádí v oblasti horní hladiny kondenzátu ze sběrného prostoru kondenzátu a přitom se odvádějí i na ní plovoucí uhlovodíky.

Podle vynálezu je dispergátor opatřen tělesem, v němž je uspořádána hlavní tryska spojená s potrubím od řídicího bloku, jejíž část opatřená otvorem hlavní trysky je z vnějšku obklopena směšovací tryskou, jejíž otvor směšovací trysky lícuje s otvorem hlavní trysky, přičemž meziprostor mezi vnější stranou části hlavní trysky, opatřenou otvorem hlavní trysky, a vnitřní stranou části směšovací trysky, opatřenou otvorem směšovací trysky, je spojen s disperzním přívodním potrubím. Toto vytvoření dispergátoru spolehlivě zajišťuje vytváření disperze v požadované kvalitě. Účelné přitom je upravit v hlavní trysce představitelnou jehlu hlavní trysky, jejímž představováním lze měnit rychlost proudění disperze.

Dále lze podle vynálezu vytvořit hlavní trysku jako vložitelný díl, uspořádaný v tělese představitelně, což umožňuje měnit velikost meziprostoru mezi vnější stranou části hlavní trysky, opatřenou otvorem trysky, a vnitřní stranou části směšovací trysky, opatřenou otvorem trysky, což umožňuje uskutečnit základní nastavení promísení vznikající disperze.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu je tepelný výměník opatřen navzájem rovnoběžně uspořádanými, v podstatě svislými trubkami, které jsou svými horními konci spojeny s odváděcím potrubím a svými spodními konci vyúsťují ve sběrném prostoru kondenzátu, přičemž tyto trubky jsou uspořádány v ohřívacím prostoru, který je ve své spodní oblasti spojen s napájecím potrubím pro přívod čerstvého vzduchu, případně disperzní směsi vzduchu, a ve své horní oblasti s odváděcím potrubím pro ohřátý čerstvý vzduch, případně ohřátou disperzní směs vzduchu. Takový tepelný výměník, který pracuje na protiproudém principu, zajistí prakticky úplnou kondenzaci par, přičemž současně zajistí požadované ohřátí přiváděného čerstvého vzduchu a odpaření v něm obsažených disperzí. Spaliny se odvádějí, účelně z výše položeného místa sběrného prostoru kondenzátu, známým způsobem přes výfukový tlumič do okolního ovzduší.

Dík značnému vnitřnímu ochlazení, které se vytváří při vzniku par ve spalovacím prostoru, mohou u spalovacího motoru podle vynálezu do značné míry odpadnout přídavná chladicí opatření, jako jsou ventilátory, chladiče vody, chladiče oleje nebo větráky. Je dokonce účelné, aby se podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu opatřily výměník tepla se sběrným prostorem kondenzátu, jakož i případně další části zařízení pro vedení kondenzátu tepelnou izolací. Tím se jednak zkrátí doby potřebné pro počáteční ohřátí a redukuje se tak zvukové efekty, jednak se tím zabrání zamrznutí kondenzátu při nižších teplotách.

Aby se ještě spolehlivěji zabránilo zamrznutí kondenzátu při nízkých teplotách, případně pokud k takovému zamrznutí již došlo, aby jej bylo možné rozehrát, lze podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu opatřit sběrný prostor kondenzátu a případně další části zařízení pro vedení kondenzátu topnými ústrojími.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 a na obr. 1A jsou zobrazeny principy dvou příkladů provedení spalovacího motoru podle vynálezu. Obr. 2 představuje řez řidicím blokem a emulgátorem. Na obr. 3 je řez tepelným výměníkem spalovacího motoru podle vynálezu.

U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 1, se přivádí čerstvý vzduch přes čistič 1 vzduchu do výměníku 2 tepla, jehož konstrukce a činnost budou v dalším ještě podrobněji vysvětleny. Ve výměníku 2 tepla se čerstvý vzduch ohřívá a přivádí se vzduchovým přívodním potrubím 3 do karburátoru 4. Ohřev se přitom uskutečňuje v dalším blíže popsaným způsobem horkými spaliny a parami motoru 5.

Do karburátoru 4 se disperzním přívodním potrubím 6 přivádí disperze paliva a vody, která se vytváří v dispergátoru 7, jehož konstrukce a činnost bude v dalším blíže vysvětlena. K tomu účelu se přivádí palivo z palivové nádrže 8 přes čerpadlo 9 paliva palivovým přívodním potrubím 10 a kondenzát přes čerpadlo 13 kondenzátu přívodním potrubím 12 kondenzátu do řidicího bloku 11. Kondenzát vzniká, jak bude v dalším blíže popsáno, ve výměníku 2 tepla a shromažďuje se v jeho sběrném prostoru kondenzátu.

Příklad provedení, který je znázorněn na obr. 1, je vhodný zejména pro přimíchávání malých podílů vody nejvýše až asi do 50 %, avšak má výhodu jednoduché konstrukce, takže úprava dosavadních zařízení podle tohoto provedení je možná velmi jednoduchým způsobem.

Příklad provedení podle obr. 1A se liší od příkladu provedení podle obr. 1 tím, že do karburátoru 4 se přivádí disperzním přívodním potrubím 6 disperze paliva a vody a z čističe 1 vzduchu se přímo přivádí vzduchovým přívodním potrubím 3 čerstvý vzduch. Do výměníku 2 tepla se přivádí v karburátoru 4 vznikající disperzní směs se vzduchem, kde se tato směs ohřívá a disperze se přitom odpařuje, před tím než se směs přivádí potrubím 14 do spalovacího prostoru motoru 5. Místo do karburátoru lze disperzi také vstřikovat do výměníku 2 tepla vstřikovací tryskou. Tento příklad provedení je zvláště vhodný pro

vysoké podíly vody, avšak je třeba jej dokonale vyřešit pokud jde o geometrické rozměry z hlediska kmitání plynů. Mimoto může být v potrubí 14 potřebná druhá škrticí klapka, případně druhé šoupátko poblíž motoru 5, pokud vzhledem k příliš velkému objemu výměníku 2 tepla nežádoucím způsobem vzroste reakční zpoždění motoru.

V rámci vynálezu je možné také provedení se dvěma výměníky tepla, přičemž jeden výměník tepla je uspořádán před karburátorem, případně před vstřikovací tryskou, a druhý výměník tepla je uspořádán mezi karburátorem, případně vstřikovací tryskou a motorem. Takové provedení představuje kombinaci příkladů provedení znázorněných na obr. 1 a na obr. 1A a lze je s výhodou využít tehdy, pokud je třeba očekávat zvláště nízké vnější teploty, protože výměník tepla uspořádaný před karburátorem 4 předejde nasávaný vzduch a tak zmenšuje nebezpečí zamrznutí.

Řídicí blok 11 je tvořen otočným šoupátkem 37, které je uspořádáno v tělese a které umožňuje jak regulaci přiváděného paliva, tak i regulaci přiváděného kondenzátu. V tomto řídicím bloku 11 se tedy nastavuje směšovací poměr palivo : kondenzát a obě složky se na hrubo předem směšují, přičemž pootáčením šoupátka 37 lze nastavovat určité směšovací poměry disperze paliva s vodou i při provozu spalovacího motoru. Jako použitelné se osvědčily hodnoty 9 : 1, to je 90 % vody, až zhruba 24 : 1, to je 96 % vody, a to podle druhu a zatížení motoru.

Směs vytvořená v řídicím bloku 11 se přivádí potrubím 15 do dispergátoru 7 a tam se jemně disperguje. Cirkulačním potrubím 16, do kterého je vřazeno cirkulační čerpadlo 17, se opět vede přebytečná disperze na vstupní stranu dispergátoru 7.

Disperzní směs se vzduchem, vytvářená v karburátoru 4, se přivádí potrubím 14 do spalovacího prostoru motoru 5, odvod spalin a par vznikajících při spalování se uskutečňuje odváděcím potrubím 19, které je vyvedeno k výměníku 2 tepla a odtud trubkou 20, do které je známým způsobem zařazen výfukový tlumič hluku, do okolního ovzduší.

V karburátoru 4 se disperze rozprašuje a stejně tak jako obvyklé palivo se směšuje se vzduchem. Je toliko nutné, aby karburátor 4 byl přizpůsoben pro podstatně větší množství kapaliny, to znamená, že především je třeba podstatně zvětšit průměr trysek. Tím také může odpadnout jemný filtr v karburátoru 4, protože tryskami se zvětšenými průměry mohou bez obtíží projít i velké znečištění. Tyto velké průměry dále zajišťují, že tolerance v poměru paliva, případně disperze a vzduchu mohou být větší, protože změna přiváděného emulzního množství nemá žádný účinek ve značně širokých mezích.

Palivo se dostává do motoru 5 ve čtyřech fázích :

1. Hlavně jako plyn, který vzniká při odpařování po rozprášení.
2. Jemně rozdělené jako částice v kapkách vody, vznikajících při rozprašování, a v disperzním filmu, který protéká po stěnách kolena nasávacího potrubí k sacím ventilům.
3. Povrchové napětí způsobuje, že část částic paliva se dostává na povrch kapek vody a vytváří tam tenký film.
4. Z nepatrné části rozpuštěné ve vodě.

Ač je množství paliva, které se rozpouští ve vodě velmi malé, má přece jen velký význam. Jednak se tak snižuje bod mrznutí na několik stupňů pod nulu a zamezuje se kompaktní ledové struktuře, jednak se zvyšuje bod varu a vytváří se jev utajeného varu. Jakmile se nasátá směs disperze se vzduchem zkomprimuje, neodpovídá tlaková křivka jako obvykle zhruba adiabatické čáře vzduchu, nýbrž je plošší, protože unášená voda pohlcuje část tepla vznikajícího při kompresi pro svoje odpařování a mimoto je adiabatický exponent unášené páry menší než u vzduchu. Proto spotřebuje kompresní zdvih méně energie než při obvyklém provozu. Jakmile jiskra svíčky zapálí spalitelné plyny, vzplanou také filmy paliva, které jsou na povrchu disperzních kapek, protože mají v poměru k objemu plných benzinových kapek zvětšený povrch o několik desítek řádů.

Tím se již tak přehřáté disperzní kapky, které jdou ve stavu utajeného varu, dostanou nad kritickou teplotu, takže se náhle explosivním způsobem odpaří a částice paliva, které jsou v nich, se rozdělí na kusy ve velikosti molekul a mohutně se rozletí ve všech směrech. To vyvolá určitý druh řetězové reakce, která se rovnoměrně šíří spalovacím prostorem. Mimoto vypláchne vznikající pára válec a zbaví jej karbonu a sazí, protože se při teplotě, která zde panuje, přeměňuje s nimi v endotermní reakci na vodík a kysličník uhelnatý. Ty reagují působením vysokého tlaku a vysoké teploty s dalšími parami na různé uhlovodíky. Vzhledem k tomu, že přídatně malá část vody tepelně disociuje, tedy se štěpí na H_2 a O_2 , tyto plyny jsou však ve stavu zrodu, tedy atomární, dosahuje se další odstupňované hydrogenace a oxydace. Mimoto vznikající horká pára odebírá systému velká tepelná množství, čímž se špičkové teploty značně snižují. Reakce, které přitom probíhají, nejsou nepodobné reakcím při syntéze benzínu podle Fischer-Tropsche a Kölbel-Engelhardta. Obsah kysličníku dusného se tak podstatně zmenšuje a i podíl kysličníku uhelnatého se navzdory mastné směsi udržuje malý (Boudouardova rovnováha). Podíl CH_x ve spalinách vzrůstá. Odolnost motoru proti klepání značně vzroste, takže i motory s vysokou kompresí a s kompresním poměrem 14 : 1 a více mohou bez dalších úprav zpracovávat nízkooktanová, olova prostá paliva. V průběhu následujícího pracovního taktu expandují plyny vzhledem k podílu vysokotlaké horké páry silněji u normálních zážehových motorů.

Jak je patrné z obr. 2, je v tělese řídicího bloku 11 otočně uložené šoupátko 37 vedeno v podélném směru přišroubovaným krycím kotoučem 43 a má řídicí vrtání 28, které je spojeno vrtáním 44 tělesa jednak s přívodním potrubím 12 kondenzátu a jednak se sběrným prostorem 42 v řídicím bloku 11. Další řídicí vrtání 39 v otočném šoupátku 37 je vrtáním 45 tělesa spojeno s palivovým přívodním potrubím 10 a 1 s již zmíněným sběrným prostorem 42. Sběrný prostor 42 je spojen potrubím 15 se vstupní stranou dispergátoru 7.

Tento dispergátor 7 má těleso 21, ve kterém je uspořádána hlavní tryska 22. V hlavní trysce 22 je upravena přestavitelná jehla 23 hlavní trysky 22, která je uložena v držáku 24 jehly 23. Prostor 26, který je utěsněn těsnicí obímkou 25, je spojen jednak prostřednictvím otvorů 27 s hlavní tryskou 22 a jednak prostřednictvím otvoru 28 tělesa 21 s cirkulačním potrubím 16.

Ta část hlavní trysky 22, která v sobě má otvor 29 hlavní trysky 22 je obklopena směšovací tryskou 30, jejíž otvor 31 směšovací trysky 30 lícuje s otvorem 29 hlavní trysky 22, přičemž meziprostor 32 je prostřednictvím vstupního otvoru 33 spojen s potrubím 15. Velikost meziprostoru 32 je měnitelná změnou relativní polohy mezi hlavní tryskou 22 a směšovací tryskou 30 v tělese 21, čímž lze předem provést základní nastavení. Disperze paliva s vodou, vytvářená hlavní tryskou 22 a směšovací tryskou 30, se dostává do směšovacího prostoru 35 omezeného částí 34, spojenou s tělesem 21, a odtud jednak disperzním přívodním potrubím 6 do karburátoru 4 a jednak cirkulačním potrubím 16 a přes otvor 28 tělesa 21 na vstupní stranu dispergátoru 7, takže přebytečná disperze se přivádí znovu zpět do dispergátoru 7.

Tepelný výměník, znázorněný na obr. 3, má větší počet rovnoběžných, v podstatě vislých trubek 46, jejíž horní konec je spojen s odváděcím potrubím 19 a které svým spodním koncem vyúsťují ve sběrném prostoru 47 kondenzátu. Napájecím potrubím 48 se do ohřívacího prostoru 49, ve kterém jsou upraveny trubky 46, přivádí buď u provedení podle obr. 1 čerstvý vzduch nebo u provedení podle obr. 1A z karburátoru 4 disperzní směs se vzduchem. Čerstvý vzduch, případně směs disperze a vzduchu proudí v protiproudu zdola nahoru tímto ohřívacím prostorem 49 a z výměníku 2 tepla vystupují v jeho horní oblasti. Ohřátý čerstvý vzduch se u příkladu provedení podle obr. 1 přivádí vzduchovým přívodním potrubím 3 do karburátoru 4, zatímco ohřátá směs disperze a vzduchu, u které dochází k odpaření disperze, se u příkladu provedení podle obr. 1A přivádí potrubím 14 do spalovacího prostoru motoru 5. Ve výměníku 2 tepla dochází, jak již bylo uvedeno, k ochlazení horkých spalin a

par., odváděných potrubím 19, při současném ohřátí čerstvého vzduchu, případně směsi disperze se vzduchem, čímž páry kondenzují a kondenzát se shromažďuje ve sběrném prostoru 47 kondenzátu. Hladina 50 kapaliny ve sběrném prostoru 47 kondenzátu je znázorněna čárkovaně. Spaliny proudí kanálem 51 vzhůru a dostávají se do trubky 20, v níž je známým způsobem uspořádán výfukový tlumič hluku, a potom vytékají do volného prostoru. Odvod kondenzátu ze sběrného prostoru 47 kondenzátu se uskutečňuje přívodním potrubím 12 kondenzátu v místě 53 hladiny 50 kapaliny, čímž se současně odsávají uhlovodíky plovoucí na kondenzované vodě. Přebytečný kondenzát se odvádí přepadem 54. V nejnižším místě sběrného prostoru 47 kondenzátu je upraven uzavíratelný výpustný otvor 55 pro vyprazdňování sběrného prostoru 47 kondenzátu.

Jak již bylo uvedeno, nevyžaduje spalovací motor podle vynálezu žádná chladicí zařízení, avšak je mnohem účelnější opatřit skříň tohoto spalovacího motoru tepelnou izolací. Stejně tak všechny části zařízení, které vedou kondenzát, zejména tedy také výměník 2 tepla, čerpadlo 13 kondenzátu, přívodní potrubí 12 kondenzátu a dispergátor 7 by měly být rovněž tepelně izolovány, aby se zabránilo zamrznutí. Ze stejných důvodů mohou být zmíněné části zařízení, především sběrný prostor 47 kondenzátu, opatřeny topným zařízením, které je například napájeno baterií vozidla a které zajišťuje ohřev těchto částí zařízení a v nich obsažených prostředí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Spalovací motor s alespoň jedním spalovacím prostorem, do kterého je přiváděna disperzním přívodním potrubím disperze paliva a vody a vzduchovým přívodním potrubím vzduch potřebný pro spalování, a který je spojen pro odvod spalin a par vznikajících při spalování s odváděcím potrubím, v němž je upraven sběrný prostor kondenzátu pro zachycování kondenzátu vznikajícího při ochlazení horkých spalin a par, které jsou odváděny přívodním potrubím kondenzátu a v němž se disperguje palivo přiváděné palivovým přívodním potrubím, vyznačený tím, že jak v odváděcím potrubí (19) spalin, tak i ve vzduchovém přívodním potrubí (3) vzduchu potřebného pro spalování je zařazen výměník (2) tepla pro ohřev přiváděného spalovacího vzduchu horkými spalinami a parami, který je spojen se sběrným prostorem (47) kondenzátu, a že přívodní potrubí (12) kondenzátu je spojeno se vstupní stranou dispergátoru (7) pro disperzi kondenzátu a paliva přiváděného palivovým přívodním potrubím (10).

2. Spalovací motor podle bodu 1, vyznačený tím, že výměník (2) tepla je zařazen v disperzním přívodním potrubí vzduchové směsi.

3. Spalovací motor podle bodu 1, vyznačený tím, že do přívodního potrubí (12) kondenzátu je zařazeno čerpadlo (13) kondenzátu.

4. Spalovací motor podle bodu 1, vyznačený tím, že dispergátor (7) je upraven přímo na spalovacím motoru (5).

5. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačený tím, že palivové přívodní potrubí (10) a přívodní potrubí (12) kondenzátu jsou spojeny s řídicím blokem (11), který je spojen potrubím (15) se vstupní stranou dispergátoru (7).

6. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 5, vyznačený tím, že prostor obsahující disperzi, zejména přívodní potrubí (6), případně směšovací prostor (35), je spojen cirkulačním potrubím (16) se vstupní stranou dispergátoru (7).

7. Spalovací motor podle bodu 6, vyznačený tím, že v cirkulačním potrubí (16) je zařazeno cirkulační čerpadlo (17).

8. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 7, vyznačený tím, že přívodní potrubí (12) kondenzátu vyúsťuje v horní oblasti sběrného prostoru (47) kondenzátu.

9. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 8, vyznačený tím, že dispergátor (7) je opatřen tělesem (21), v němž je uspořádána hlavní tryska (22) spojená s potrubím (15) od řídicího bloku (11), jejíž část opatřená otvorem (29) hlavní trysky (22) je zvnějšku obklopena směšovací tryskou (30), jejíž otvor (31) lícuje s otvorem (29) hlavní trysky (22), přičemž meziprostor (32) mezi vnější stranou části hlavní trysky (22), opatřené otvorem (29), a vnitřní stranou části směšovací trysky (30), opatřené otvorem (31) směšovací trysky (30), je spojen s disperzním přívodním potrubím (6).

10. Spalovací motor podle bodu 9, vyznačený tím, že v hlavní trysce (22) je upravena přestavitelná jehla (23) hlavní trysky (22).

11. Spalovací motor podle bodu 9 nebo 10, vyznačený tím, že hlavní tryska (22) je vytvořena jako vložitelný díl, uspořádaný v tělese (21) přestavitelně.

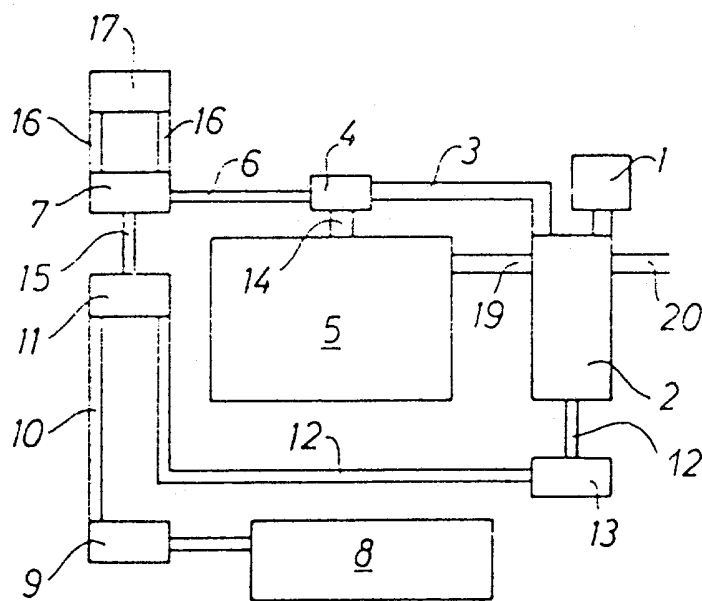
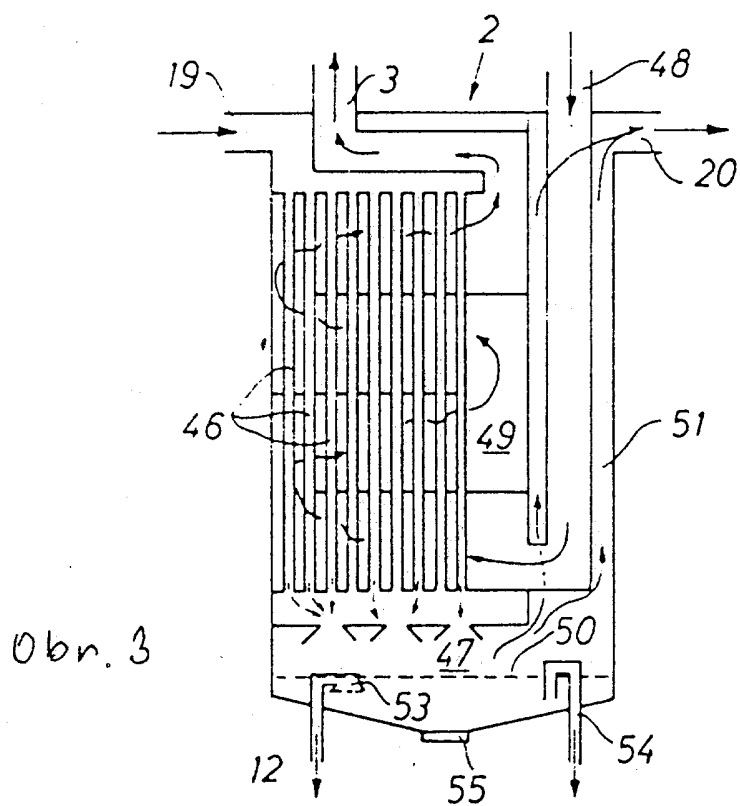
12. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 11, vyznačený tím, že výměník (2) tepla je opatřen navzájem rovnoběžně uspořádanými, svislými trubkami (46), které jsou svými horními konci spojeny s odváděcím potrubím (19) a svými spodními konci vyúsťují ve sběrném prostoru (47) kondenzátu, přičemž tyto trubky (46) jsou uspořádány v ohřívacím prostoru (49), který je ve své spodní oblasti spojen s napájecím potrubím (48) pro přívod ohříváního prostředí a ve své horní oblasti s odváděcím potrubím (19) pro odvod ohříváního potrubí.

13. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 12, vyznačený tím, že části zařízení pro vedení kondenzátu jsou alespoň z části opatřeny tepelnou izolací.

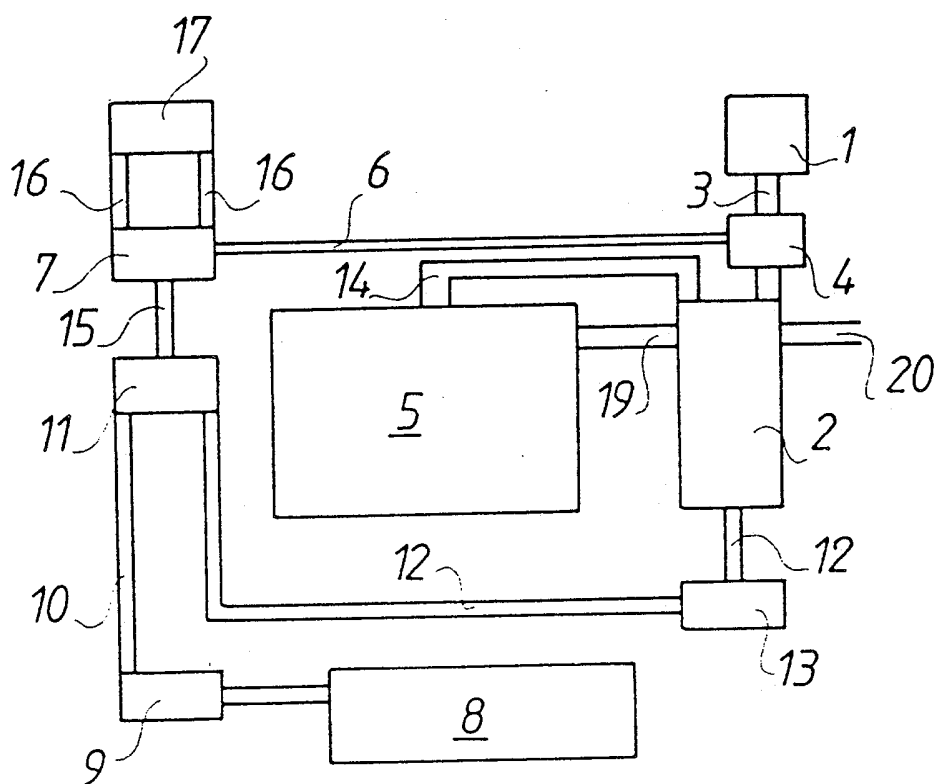
14. Spalovací motor podle bodu 13, vyznačený tím, že výměník (2) tepla se sběrným prostorem (47) kondenzátu jsou opatřeny tepelnou izolací.

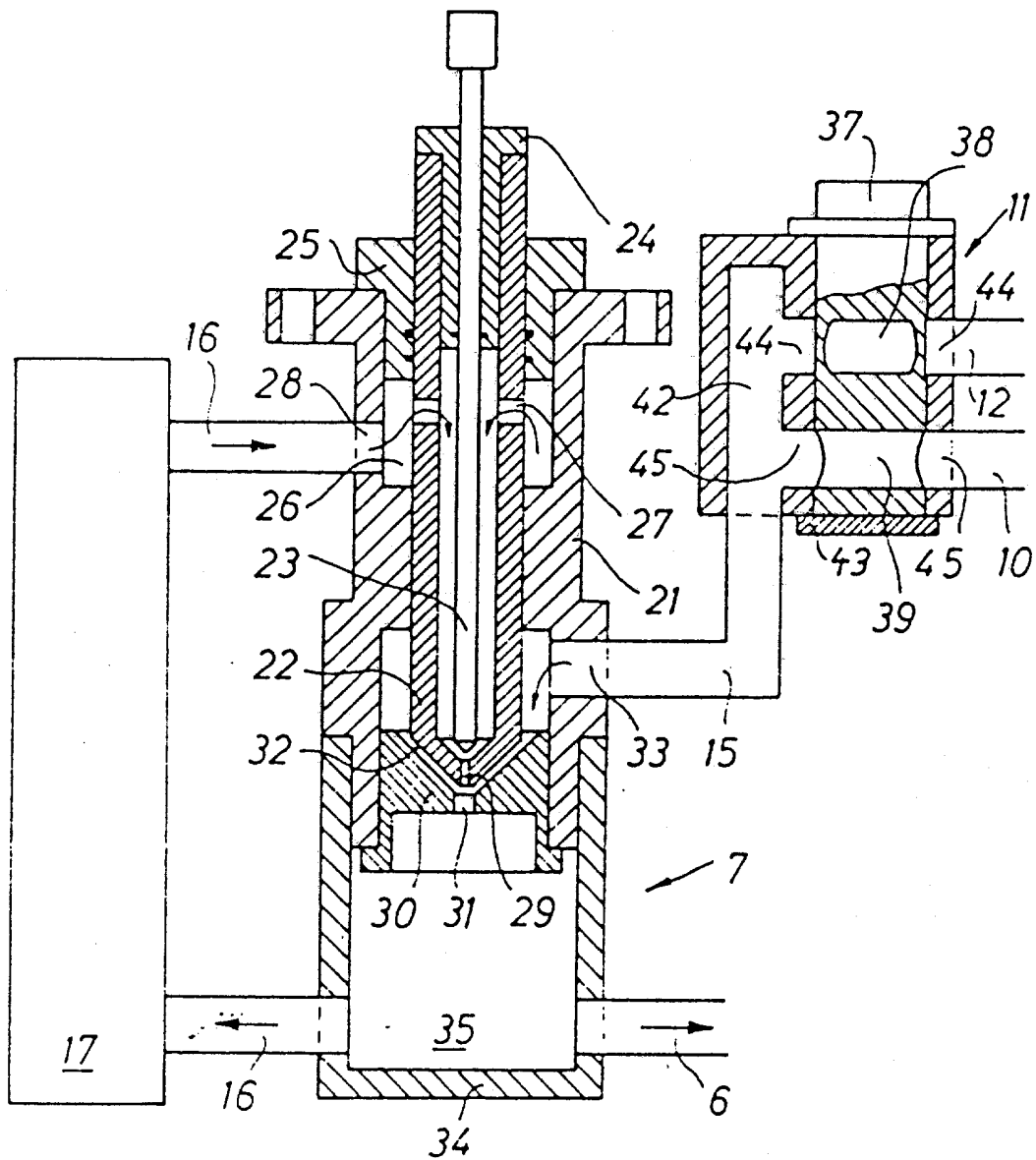
15. Spalovací motor podle jednoho z bodů 1 až 14, vyznačený tím, že části zařízení pro vedení kondenzátu jsou alespoň z části opatřeny topnými ústrojími.

16. Spalovací motor podle bodu 15, vyznačený tím, že sběrný prostor (47) kondenzátu je opatřen topným ústrojím.



Obr. 1A





Obv 2