

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999-2502
(22) Přihlášeno: 22.01.1998
(30) Právo přednosti: 22.01.1997 FR 1997/9700851
(40) Zveřejněno: 12.04.2000
(Věstník č. 4/2000)
(47) Uděleno: 19.10.2005
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 14.12.2005
(Věstník č. 12/2005)
(86) PCT číslo: PCT/FR1998/000109
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 1998/032963

(11) Číslo dokumentu:

295 952

(13) Druh dokumentu:

B6

(51) Int. Cl.⁷:

F 02 G 1/02

F 25 B 1/00

(73) Majitel patentu:

NEGRE Guy, Carros Cedex, FR

(72) Původce:

Negre Cyril, Carros Cedex, FR

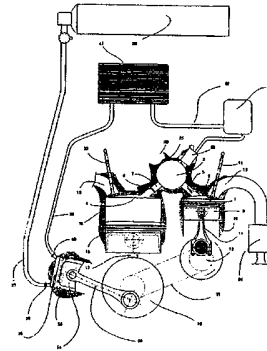
Negre Guy, Carros Cedex, FR

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:

**Způsob rekuperace okolní tepelné energie pro
pohon vozidlového motoru a zařízení pro
provádění tohoto způsobu**



(57) Anotace:

Stlačený vzduch ze zásobníku (23) se před jeho konečným použitím přivede do prostředku s proměnlivým objemem, ve kterém expanduje, v důsledku čehož jednak koná práci, jednak sníží svůj tlak na tlak potřebný pro konečné použití a jednak se ochladí na teplotu nižší než je teplota okolí, přičemž při této teplotě se přivádí do výměníku (41) vzduch-vzduch, ve kterém se ohřeje. Tím zvýší svůj tlak a/nebo objem využitelný pro pohon motoru. Vzduch ochlazený na teplotu nižší než je teplota okolí se ohřeje vzduchem o teplotě okolního prostředí vozidla. Zásobník (23) je napojitelný na expanzní prostor (35) prostředku s proměnlivým objemem, který je tvořen válcem (31) s v něm pohyblivě uloženým pístem (30), spojeným na straně expanzního prostoru (35) s táhlem (32). Expanzní prostor (35) válce (31) je dále napojitelný na výměník (41) vzduch-vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení (43), jehož druhý vstup je napojen na reakční prostor (36) válce (31) a jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komoru (2), která je spojena s válcem (25), ve kterém pohyblivě uložený tlačný píst (26) je přes přítlačnou páku (27) spojen s odpruženou pístnicí (34) pístu (30), upravenou na straně reakčního prostoru (36) válce (31).

CZ 295952 B6

Způsob rekuperace okolní tepelné energie pro pohon vozidlového motoru a zařízení pro provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká jednak způsobu rekuperace okolní tepelné energie pro pohon vozidlového motoru, a jednak se týká zařízení pro provádění tohoto způsobu.

10

Dosavadní stav techniky

V přihlášce WO 96/27737 je popsán způsob odstranění škodlivých exhalací motorů opatřených vnější samostatnou spalovací komorou, které pracují v alternativním režimu využití dvou druhů energie. Při provozu na silnicích je motor poháněn běžným palivem, jako je benzin nebo palivo pro vznětové motory (režim vzduch-palivo), a při nízkých rychlostech, zejména v příměstských a městských aglomeracích, je plněn stlačeným vzduchem (nebo jiným neznečišťujícím plynem) vstřikovaným do spalovací komory s vyloučením jakéhokoli jiného paliva (režim vzduchový, tj. s přidáváním stlačeného vzduchu). V přihlášce FR 9607714 je popsána instalace tohoto typu motoru, který pracuje s přidavným stlačeným vzduchem, do dopravních prostředků veřejných služeb, např. do městských autobusů.

V tomto typu motoru je při režimu vzduch-palivo směs vzduchu a paliva nasávána a stlačována v samostatné sací a kompresní komoře. Poté se tato směs stále pod tlakem vhání do samostatné spalovací komory, která má stálý objem, kde se vznítí a tím se zvýší její teplota a tlak. Po otevření kanálu, který spojuje spalovací nebo tlakovou komoru s expanzní a odváděcí komorou, vykoná tato směs při expanzi práci. Uvolněné plyny poté odchází výfukovým potrubím do atmosféry.

V režimu vzduch plus přidáný stlačený vzduch, při kterém se dosahuje nižšího výkonu a který nás v rámci tohoto vynálezu nejvíce zajímá, není řízena palivová tryska. V tomto případě se do spalovací komory, do které přichází ze sací a kompresní komory stlačený, vzduch bez paliva, vstříkuje malé množství přidavného stlačeného vzduchu.

Stlačený vzduch přichází z vnějšího zásobníku, ve kterém je uskladněn pod vysokým tlakem, např. 200 barů, a při teplotě okolního prostředí. Toto malé množství stlačeného vzduchu o teplotě okolního prostředí se při kontaktu se vzduchem o vysoké teplotě ve spalovací nebo tlakové komoře ohřeje, rozpíná se a tím zvýší tlakové poměry v komoře a koná hnací práci.

Tento typ motoru pracujícího v obou režimech nebo využívající dva druhy energie (vzduch a benzin nebo vzduch a přidáný stlačený vzduch) může být modifikován pro městský provoz, např. do všech vozidel, zejména pak do městských autobusů nebo jiných prostředků veřejné služby (taxi, vozidla pro odvoz odpadků apod.). přestavbou na typ pracující v režimu vzduch-přidavný stlačený vzduch tak, že se z něj odejmou všechny funkční prvky motoru plněného tradičním palivem.

Motor pracuje pouze v jednom režimu se vstřikováním přidavného stlačeného vzduchu do spalovací komory, která se tak stává tlakovou komorou. Kromě toho vzduch nasávaný motorem může být filtrován a čištěn přes jeden nebo několik filtrů s aktivním uhlím, mechanicky, chemicky, molekulovým sítem nebo jiným způsobem, kterým lze snížit znečištění prostředí. Pojmem "vzduch" se v tomto textu rozumí "každý plyn neznečišťující okolí",

V tomto typu motoru se přidavný stlačený vzduch vstříkuje do spalovací nebo tlakové komory pod tlakem, který se určí v závislosti na tlaku v komoře. Aby mohl do komory proniknout, musí

být znatelně vyšší než komorový tlak, např. 30 baru. Za tím účelem je použit konvenční tlakový reduktor, který sníží tlak bez práce absorbující teplo, tedy bez snížení teploty. To umožní, aby vzduch sníženého tlaku (na přibližně 30 barů) a teploty okolního prostředí pronikl vstříkáváním do spalovací nebo tlakové komory.

Tento způsob vstříkávání přídavného stlačeného vzduchu může být rovněž použit u konvenčního dvoudobého nebo čtyřdobého motoru, kde se vstříkávání provádí do spalovací komory motoru v horní úvratí pístu.

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je zvýšit množství použitelné energie. Tohoto cíle se dosahuje způsobem rekuperace okolní tepelné energie pro pohon vozidlového motoru, pracujícího bez škodlivých exhalací a opatřeného jednak zásobníkem vysokotlakého vzduchu a jednak zařízením pro vstříkování přídavného vysokotlakého vzduchu do spalovací nebo tlakové komory motoru, jehož podstatou je to, že stlačený vzduch ze zásobníku se před jeho konečným použitím přivede do prostředku s proměnlivým objemem, ve kterém expanduje, v důsledku čehož jednak koná práci, jednak sníží svůj tlak na tlak potřebný pro konečné použití a jednak se ochladí na teplotu nižší než je teplota okolí, přičemž při této teplotě se přivádí do výměníku vzduch-vzduch, ve kterém se ohřeje, čímž zvýší svůj tlak a/nebo objem využitelný pro pohon motoru.

Podstatou tohoto způsobu je dále to, že vzduch ochlazený na teplotu nižší než je teplota okolí se ohřeje vzduchem o teplotě okolního prostředí vozidla, přičemž alespoň část vzduchu ochlazeného na teplotu nižší než je teplota okolí se ohřeje jeho průchodem systémem chlazení motoru, a to samostatně nebo v kombinaci s výměníkem vzduch-vzduch.

Za podstatné pro tento způsob je třeba konečně považovat i to, že práce vykonaná expanzí stlačeného vzduchu se zachycuje mechanickými, elektrickými, tlakovzdušnými nebo hydraulickými prostředky a využívá se pro zvýšení výkonu motoru, přičemž alespoň část vzduchu o teplotě okolního prostředí vozidla ochlazeného vzduchem o teplotě nižší než je teplota okolí se vede do klimatizační jednotky vozidla.

Výhody tohoto způsobu podle vynálezu jsou významné. Práce vykonaná při expanzi může být přímo přenesena na hřídel motoru, nebo využita nepřímou např. k pohonu mechanických, elektrických nebo jiných součástí. Tepelná energie zachycená v atmosféře, která způsobí zvýšení tlaku a/nebo objemu vzduchu, poskytuje více možností využití.

Zkušený odborník snadno vypočítá množství vysokotlakého vzduchu potřebného pro plnění zařízení pro využití expanze k práci, a rovněž v závislosti na užitém motoru určí vlastnosti a objem tohoto vzduchu tak, aby v závěru expanze bylo dosaženo potřebného finálního tlaku a co nejmenší teploty. Elektronická správa paramentů umožní v každém okamžiku optimalizovat množství užitého stlačeného a zachyceného vzduchu. Odborník rovněž stanoví rozměry a vlastnosti tepelného výměníku, přičemž použití všech známých typů nijak nezmění způsob daný vynálezem.

Podstatou zařízení pro provádění tohoto způsobu, obsahujícího zásobník vysokotlakého vzduchu a motor, v jehož bloku jsou upraveny alespoň dva válce, z nichž v každém je pohyblivě uspořádán jeden píst spojený prostřednictvím ojnice se společným klikovým hřídelem, přičemž každý z válců je spojitelný se spalovací nebo tlakovou komorou a jeden z válců je spojitelný s přírodním potrubím atmosférického vzduchu a druhý z válců je spojitelný s výfukovým potrubím, je podle první varianty to, že zásobník je napojitelný na expanzní prostor prostředku s proměnlivým objemem, který je tvořen válcem s v něm pohyblivě uloženým pístem, spojeným na straně expanzního prostoru s táhlem, přičemž expanzní prostor válce je dále napojitelný na výměník vzduch-

vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení, jehož druhý vstup je napojen na reakční prostor válce a jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komoru, která je spojena s válcem, ve kterém pohyblivě uložený tlačný píst je přes přítlačnou páku spojen s odpruženou pístnicí pístu, upravenou na straně reakčního prostoru válce.

Podstatou tohoto zařízení je též to, že táhlo je svým volným koncem ve styku s vačkou, upravenou pro synchronizaci přivádění stlačeného vzduchu ze zásobníku do expanzního prostoru válce a zvýšení tlaku ve spalovací nebo tlakové komoře pomocí tlačného pístu, přičemž na pístnici je uspořádáno feritové jádro, které je suvně uloženo ve vinutí.

Podstatou zařízení pro provádění výše popsaného způsobu je podle druhé varianty to, že zásobník je napojitelný na expanzní prostor prostředku s proměnlivým objemem, který je tvořen válcem s v něm pohyblivě uloženým a odpruženým pístem, přičemž expanzní prostor válce je dále napojitelný na výměník vzduch-vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení, jehož druhý vstup je napojen na reakční prostor válce a jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komoru, přičemž píst má na své pístnici uspořádáno feritové jádro, které je suvně uloženo ve vinutí.

Podstatou zařízení pro provádění výše popsaného způsobu je podle třetí varianty to, že zásobník je napojitelný na expanzní prostor prostředku s proměnlivým objemem, který je tvořen válcem s v něm pohyblivě uloženým pístem, přičemž expanzní prostor válce je dále napojitelný na výměník vzduch-vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení, jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komoru, přičemž s pístem spojená ojnice je uložena na společném klikovém hřídeli, a k výměníku vzduch-vzduch přiléhá na jeho čelní straně sběrný kanál s ventilátorem, pro přivádění vzduchu o teplotě okolí vozidla, přičemž k jeho zadní straně přiléhá regulačním prvkem opatřené potrubí pro vedení ochlazeného vzduchu do vnitřního prostoru vozidla.

Výše uvedené znaky vynálezu mohou být navzájem kombinovány, aniž by byla změněna základní podstata vynálezu. Např. zahřátí studeného expandovaného vzduchu může být provedeno ve dvou stupních, jednak vzduchem atmosférickým a následným ochlazením, nebo naopak, stejně jako je možné získat elektrickou energii na počátku zdvihu a pomocnou mechanickou energii poté na konci zdvihu.

Rovněž expanze konající práci může být provedena ve dvou nebo několika operacích, jako expanze konající práci (užitou všemi známými prostředky) při středním tlaku, poté zahřátí ve výměníku vzduch-vzduch, a další expanze konající práci (rovněž užitou všemi známými prostředky) a opětovné zahřátí.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším textu blíže osvětlen na několika možných provedeních zařízení pro provádění způsobu rekuperace okolní tepelné energie pro pohon vozidlového motoru s odkazy na připojené výkresy na nichž znázorňuje :

Obr. 1 - schématicky příčný průřez motoru pracujícího bez škodlivých exhalací, který je opatřen zařízením pro tlakovdušné ovládání přetlakového pístu.

Obr. 2 - stejné zařízení jako na Obr. 1 ve fázi počátku hnací expanze,

Obr. 3 - stejné zařízení jako na Obr. 1 na konci hnací expanze,

Obr. 4 - tlakovzdušné zařízení pro generování elektrické energie,

Obr. 5 - smíšené tlakovzdušné zařízení pro generování elektrické a mechanické energie,

5 Obr. 6 - schématický příčný, průřez zařízením pro rekuperaci okolní tepelné energie, které je použito přímo při pohánění hnacího hřídele, a na

Obr. 7 - schéma uspořádání výměníku ke klimatizaci vozidla.

10 Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schématicky a v příčném řezu znázorněn motor pracující bez škodlivých exhalací a zařízení pro jeho plnění stlačeným vzduchem. Motor je opatřen sací a kompresní komorou 1, spalovací nebo tlakovou komorou 2, jejíž objem je konstantní a je v ní zapuštěna tryska 22 přídavného vzduchu, skladovaného v zásobníku 23 vysokotlakého vzduchu, a expanzní a odváděcí komora 4. Sací a kompresní komora 1 je spojena potrubím 5 se spalovací nebo tlakovou komorou 2. Otevření a uzavření potrubí 5 je ovládáno klapkou 6.

20 Spalovací nebo expanzní komora 2 je spojena potrubím 7 s expanzní a odváděcí komorou 4. Otevření a uzavření tohoto potrubí 7 je ovládáno klapkou 8. Sací a kompresní komora 1 je plněna vzduchem přicházejícím přívodním potrubím 13, jehož otevření a uzavření je ovládáno ventilem 14, před kterým je umístěn filtr 24 s aktivním uhlím.

25 Sací a kompresní komora 1 pracuje jako pístový kompresor, ve kterém se píst 9 pohybuje ve válci 10 a je poháněn ojnící 11 spojenou s klikovým hřídelem 12. Expanzní a odváděcí komora 4 obsahuje klasické prostředky pístového motoru, tj. píst 15, který se pohybuje ve válci 16 a prostřednictvím ojnice 17 pohání klikový hřídel 18. Expandovaný vzduch je odváděn výfukovým potrubím 19, jehož otevření řídí ventil 20. Otáčení klikového hřídele 12 sací a kompresní komory 1 ovládá hnací klikový hřídel 18 expanzní a výfukové komory 4 prostřednictvím mechanického spojovacího článku 21.

35 Podle vynálezu je spalovací komora 2 opatřena přeplňovacím prostorem, který tvoří válec 25 s tlačným pístem 26, který se pohybuje působením přítlačné páky 27, 28. Mezi přítlačnou pákou 27, 28 a rozvodovou vačkou 29, která je poháněna motorem a jejíž otáčení je synchronizováno s otáčkami motoru, je umístěn pomocný prostředek. Tímto prostředkem je píst 30 uložený ve válci 31, který je z obou stran uzavřený. Píst 30 je z jedné strany spojen s táhlem 32 s ložiskem 33, které se opírá o rozvodovou vačku 29, a z druhé strany s odpruženou pístnicí 34, na které je umístěna přítlačná páka 27, 28 pohánějící tlačný píst 26. Píst 30 vymezuje ve válci 31 dva uzavřené prostory 35, 36, a to expanzní prostor 35 blíže k vačce 29 a reakční prostor 36 blíže k přítlačné páce 27, 28. Do expanzního prostoru 35 ústí přívodní kanál 37 vysokotlakého vzduchu. Otevření a uzavření tohoto kanálu 37 je ovládáno elektromagnetickým šoupátkem 38. Z expanzního prostoru 35 vychází odváděcí potrubí 39, jehož otevření a uzavření ovládá elektromagnetické šoupátko 40. Odváděcí potrubí 39 je spojeno jednak s tepelným výměníkem 41 vzduch-vzduch nebo chladičem, který je spojen potrubím 42 s kompenzačním zařízením 43 na úpravu téměř konstantního tlaku k finálnímu použití. Reakční prostor 36 je spojen potrubím 44 s kompenzačním zařízením 43, ze kterého odchází potrubím 45 vzduch do trysky 22 přídavného vzduchu.

50 Při funkci motoru v režimu vzduch-přídavný stlačený vzduch (obr. 1) tlačí píst 9 do tlakové komory 2 stlačený vzduch vysoké teploty, přičemž tlačný, píst 26 je v dolní úvratí a tryska 22 současně vstříkuje do tlakové komory 2 malé množství přídavného vzduchu o teplotě okolního prostředí a tlaku, který je o málo větší než aktuální tlak v tlakové komoře 2. V této fázi tedy dochází k prvému zvýšení tlaku v tlakové komoře 2. Elektromagnetické šoupátko 38, které je řízeno počítačem, se otevře a uvolní ze zásobníku 23 vysokotlakého vzduchu malé množství

vzduchu o teplotě okolního prostředí. Poté se šoupátko 38 zavře a současně vačka 29 odtlačí pomocný píst 30. Vysokotlaký vzduch, který pronikl do expanzního prostoru 35 tlačí na pomocný píst 30, který prostřednictvím odpružené pístnice 34 a přítlačné páky 27, 28 posune do horní úvratě tlačný píst 26. Tím dochází k dalšímu zvýšení tlaku v tlakové komoře 2.

5

Stlačený vzduch v expanzním prostoru 35 v průběhu posuvu pístu 30 expanduje a koná práci, přičemž se výrazně sníží jeho teplota. V krajní poloze je jeho tlak téměř stejný jako tlak vzduchu v reakčním prostoru 36. V průběhu těchto pracovních fází se hnací píst 15 v expanzní a odváděcí komoře 4 posunul do horní úvratě (obr. 2), klapka 8 je otevřena, aby umožnila expanzi stlačeného vzduchu v tlakové komoře 2 a tím konání poháněcí práce. Vačka 29 v průběhu expanze přidržuje tlačný píst 26 v jeho horní úvratě. Účinkem přítlačné páky 27, 28 nejsou síly působící v komoře 2 přenášeny na vačku 29, stejně jako přibližně stejné síly v expanzním prostoru 35 a v reakčním prostoru 36 nemají na tuto vačku 29 žádnou vazbu.

10

Jakmile expanze vykoná v expanzní a odváděcí komoře 4 poháněcí práci (obr. 3), uzavře se těsnicí klapka 8. Vačka 29 se otočí a umožní posuv pístu 30, klapka 6 se otevře a umožní přístup dalšímu vzduchu do spalovací nebo tlakové komory 2, elektromagnetické šoupátko 40 se otevře a silou vratné pružiny 46 a tlakem v komoře 2 se píst 30 vrátí do původní polohy, přičemž vytlačí z expanzního prostoru 35, do výměníku 41 vzduch-vzduch nebo do chladiče stlačený, ale expandovaný vzduch o teplotě nižší než je teplota okolí. Tento vzduch se ve výměníku 4 znovu ohřeje na teplotu blízkou okolnímu prostředí a po příchodu do kompenzačního zařízení 43 zvýší svůj objem, přičemž získá nezanedbatelné množství energie z atmosféry.

15

20

Podle jednoho znaku vynálezu může být expanze vykonávající práci užita ke generování elektrického proudu pro vozidlo. Příklad zařízení k provádění tohoto způsobu je znázorněn na obr. 4. Zařízení je velmi podobné výše popsanému zařízení a má také s ním mnoho společných prvků. Je opatřeno pístem 30, který se pohybuje ve válci 31 uzavřeném z obou stran. Píst 30 je spojen s odpruženou pístnicí 34, která nese feritové jádro procházející ve vinutí 50, a její konec je spojen s vratnou pružinou 46. Píst 30 vymezuje ve válci dva prostory 35, 36, tj. expanzní prostor 35 a reakční prostor 36 na straně odpružené pístnice 34. Přívodní kanál 37 vysokotlakého vzduchu ústí do expanzního prostoru 35 a otevření a uzavření přívodního potrubí 37 je ovládáno elektromagnetickým šoupátkem 38. Z expanzního prostoru 35 vychází odváděcí potrubí 39 jehož otevření a uzavření je ovládáno elektromagnetickým šoupátkem 40. Odváděcí potrubí 39 je spojeno jednak s tepelným výměníkem 41 vzduch-vzduch nebo chladičem, který je spojen potrubím 42 s kompenzačním zařízením 43 na úpravu téměř konstantního tlaku pro finální použití. Reakční prostor 36 je spojen prostřednictvím potrubí 44 s kompenzačním zařízením 43, ze kterého proudí vzduch potrubím 45 do trysky 22 přídavného vzduchu.

25

30

35

V průběhu práce motoru v režimu přidávání vzduchu způsobem podle vynálezu, kdy je tryskou 22 přídavného vzduchu plněn motor stlačeným vzduchem, se elektromagnetické šoupátko 38 otevře a poté znovu zavře, přičemž vpustí díl vysokotlakého vzduchu do expanzního prostoru 35. Píst 30 se vzhledem k rozdílu tlaku mezi expanzním prostorem 35 a reakčním prostorem 36 posune a zároveň posune odpruženou pístnicí 34, která stlačí pružinu 46. Odpružená pístnice 34 je opatřena feritovým jádrem 49 a jeho posuv uvnitř vinutí 50 generuje elektrický proud. Práci konající expanze vysokotlakého vzduchu o teplotě vnějšího prostředí způsobí snížení jeho teploty. Jakmile se dosáhne tlakové rovnováhy nebo spíše rovnováhy tlakových sil mezi oběma prostory 35, 36, elektromagnetické šoupátko 40 se otevře a píst 30 a feritové jádro 49 se působením vratné pružiny 46 vrátí do své původní polohy. Přitom tento píst 30 vytlačuje z expanzního prostoru 35 do výměníku 41 vzduch-vzduch nebo do chladiče stlačený, ale expandovaný vzduch o teplotě nižší než je teplota okolí. Ve výměníku 41 se tento vzduch ohřeje na teplotu blízkou teplotě okolního prostředí a v kompenzačním zařízením 43 zvětší svůj objem, přičemž získá nezanedbatelné množství energie z atmosféry.

40

45

50

Jiným znakem vynálezu je možnost výhodně kombinovat obě výše popsaná zařízení a využít toho, že tlak je maximální na začátku každého zdvihu pístu 30, zatímco síla potřebná k akci přitlačné páky 27, 28 není tak významná. Kombinované zařízení je znázorněno na obr. 5. Je uspořádáno stejně jako zařízení na obr. 1 až 3. Na odpružené pístnici 34 je uloženo feritové jádro 49 vložené ve vinutí 50 z měděného drátu (stejně jako na obr. 4). Za chodu tohoto zařízení je tedy možné získávat elektrickou energii z vinutí 50 na začátku zdvihu a poté využít zařízení podle způsobu popsaného na obr. 1 až 3.

Přednostní uspořádání zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je znázorněno na obr. 6. U tohoto způsobu je expanze konající práci využita přímo na hřídel motoru, kde ojnice 53 s pracovním pístem 54 je přímo spojena s hřídelem motoru. Píst 54 se pohybuje ve válci 55 a vymezuje expanzní prostor 35, do kterého ústí jednak přívodní potrubí 37 vysokotlakého vzduchu, jehož otevření a uzavření je řízeno elektromagnetickým šoupátkem 38, a jednak odváděcí potrubí 39, spojené s tepelným výměníkem 41 vzduch-vzduch nebo s chladičem. Výměník 41 nebo chladič je spojen potrubím 42 s kompenzačním zařízením 43 na úpravu téměř konstantního tlaku pro finální použití. Jakmile je píst 54 v horní úvratí, elektromagnetické šoupátko 38 se otevře a poté zavře, přičemž vpustí díl vysokotlakého vzduchu, který bude expandovat a posouvat píst 54 až k jeho dolní úvratí a prostřednictvím ojnice 53 pohánět hnací klikový hřídel 18. Při zdvihu pístu 54 je elektromagnetické šoupátko 40 otevřeno a stlačený, ale expandovaný vzduch o teplotě nižší než teplota okolí je z expanzního prostoru 35 vytlačen do výměníku 41 vzduch-vzduch nebo chladiče. Tento vzduch se tak znovu ohřeje přibližně na teplotu okolního prostředí a příchodem do kompenzačního zařízení 43 zvětší svůj objem, přičemž získá nezanedbatelné množství energie z atmosféry.

Na obr. 7 je v perspektivě znázorněn tepelný výměník 41 vzduch-vzduch užitý v zařízeních popsaných na předcházejících obrázcích. Výměník 41 je připojen k potrubí 39, kterým přichází vzduch o teplotě nižší než má okolí, a k potrubí 42, kterým odchází znovu zahřátý vzduch určený k finálnímu použití. Atmosférický vzduch, který ohřeje studený vzduch, vchází do výměníku sběrným kanálem 57 a ventilátorem 56 je vháněn přes chladič 41. Tím, že předá své kalorie stlačenému vzduchu v chladiči 41 se atmosférický vzduch ochladí a prochází potrubím 56' opatřeným ovládací klapkou 57', která reguluje přívod proudu studeného vzduchu do kabiny vozidla. Přívod studeného vzduchu určeného ke klimatizaci může být regulován všemi známými prostředky, např. dečkou na chladiči, škrticími klapkami, přidáním teplého vzduchu apod. Jakýkoli prostředek regulace nijak nemění podstatu vynálezu. Popsané zařízení může být použito v kombinaci s kterýmkoli z výše popsaných zařízení, což rovněž nijak neovlivní podstatu vynálezu.

40

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob rekuperace okolní tepelné energie pro pohon vozidlového motoru, pracujícího bez škodlivých exhalací a opatřeného jednak zásobníkem (23) vysokotlakého vzduchu a jednak zařízením pro vstřikování přídavného vysokotlakého vzduchu do spalovací nebo tlakové komory (2) motoru, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že stlačený vzduch ze zásobníku (23) se před jeho konečným použitím přivede do prostředku s proměnlivým objemem, ve kterém expanduje, v důsledku čehož jednak koná práci, jednak sníží svůj tlak na tlak potřebný pro konečné použití a jednak se ochladí na teplotu nižší než je teplota okolí, přičemž při této teplotě se přivádí do výměníku (41) vzduch-vzduch, ve kterém se ohřeje, čímž zvýší svůj tlak a/nebo objem využitelný pro pohon motoru.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vzduch ochlazený na teplotu nižší než je teplota okolí se ohřeje vzduchem o teplotě okolního prostředí vozidla.
3. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň část vzduchu ochlazeného na teplotu nižší než je teplota okolí se ohřeje jeho průchodem systémem chlazení motoru, a to samostatně nebo v kombinaci s výměníkem (41) vzduch-vzduch.
4. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že práce vykonaná expanzí stlačeného vzduchu se zachycuje mechanickými, elektrickými, tlakovzdušnými nebo hydraulickými prostředky a využívá se pro zvýšení výkonu motoru.
5. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že alespoň část vzduchu o teplotě okolního prostředí vozidla ochlazeného vzduchem o teplotě nižší než je teplota okolí se vede do klimatizační jednotky vozidla.
6. Zařízení pro provádění způsobu podle nároků 1 až 4, obsahující zásobník (23) vysokotlakého vzduchu a motor, v jehož bloku jsou upraveny alespoň dva válce (10, 16), z nichž v každém je pohyblivě uspořádán jeden píst (9, 15) spojený prostřednictvím ojnice (11, 17) se společným klikovým hřídelem (18), přičemž každý z válců (10, 16) je spojitelný se spalovací nebo tlakovou komorou (2) a jeden z válců (10) je spojitelný s přívodním potrubím (13) atmosférického vzduchu a druhý z válců (16) je spojitelný s výfukovým potrubím (19), **vyznačující se tím**, že zásobník (23) je napojitelný na expanzní prostor (35) prostředku s proměnlivým objemem, který je tvořen válcem (31) s v něm pohyblivě uloženým pístem (30), spojeným na straně expanzního prostoru (35) s táhlem (32), přičemž expanzní prostor (35) válce (31) je dále napojitelný na výměník (41) vzduch-vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení (43), jehož druhý vstup je napojen na reakční prostor (36) válce (31) a jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komoru (2), která je spojena s válcem (25), ve kterém pohyblivě uložený tlačný píst (26) je přes přítlačnou páku (27) spojen s odpruženou pístnicí (34) pístu (30), upravenou na straně reakčního prostoru (36) válce (31).
7. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že táhlo (32) je svým volným koncem ve styku s vačkou (29), upravenou pro synchronizaci přivádění stlačeného vzduchu ze zásobníku (23) do expanzního prostoru (35) válce (31) a zvýšení tlaku ve spalovací nebo tlakové komoře (2) pomocí tlačného pístu (26).
8. Zařízení podle nároků 6 a 7, **vyznačující se tím**, že na pístnici (34) je uspořádáno feritové jádro (49), které je suvně uloženo ve vinutí (50)
9. Zařízení pro provádění způsobu podle nároků 1 až 4, obsahující zásobník (23) vysokotlakého vzduchu a motor, v jehož bloku jsou upraveny alespoň dva válce (10, 16), z nichž v každém je pohyblivě uspořádán jeden píst (9, 15) spojený prostřednictvím ojnice (11, 17) se společným klikovým hřídelem (18), přičemž každý z válců (10, 16) je spojitelný se spalovací nebo tlakovou komorou (2) a jeden z válců (10) je spojitelný s přívodním potrubím (13) atmosférického vzduchu a druhý z válců (16) je spojitelný s výfukovým potrubím (19), **vyznačující se tím**, že zásobník (23) je napojitelný na expanzní prostor (35) prostředku s proměnlivým objemem, který je tvořen válcem (31) s v něm pohyblivě uloženým a odpruženým pístem (30), přičemž expanzní prostor (35) válce (31) je dále napojitelný na výměník (41) vzduch-vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení (43). jehož druhý vstup je napojen na reakční prostor (36) válce (31) a jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komoru (2).
10. Zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že píst (30) má na své pístnici (34) uspořádáno feritové jádro (49), které je suvně uloženo ve vinutí (50).

11. Zařízení pro provádění způsobu podle nároků 1 až 4, obsahující zásobník (23) vysokotlakého vzduchu a motor, v jehož bloku jsou upraveny alespoň dva válce (10, 16), z nichž v každém je pohyblivě uspořádán jeden píst (9, 15) spojený prostřednictvím ojnice (11, 17) se společným klikovým hřídelem (18), přičemž každý z válců (10, 16) je spojitelný se spalovací nebo tlakovou komorou (2) a jeden z válců (10) je spojitelný, s přívodním potrubím (13) atmosférického vzduchu a druhý z válců (16) je spojitelný s výfukovým potrubím (19), **vyznačující se tím**, že zásobník (23) je napojitelný na expanzní prostor (35) prostředku s proměnlivým objemem, který, je tvořen válcem (55) s v něm pohyblivě uloženým pístem (54), přičemž expanzní prostor (35) válce (55) je dále napojitelný na výměník (41) vzduch-vzduch, jehož výstup je propojen s prvním vstupem kompenzačního zařízení (43), jehož výstup je napojen na spalovací nebo tlakovou komorou (2), přičemž s pístem (54) spojená ojnice (53) je uložena na společném klikovém hřídeli (18).
12. Zařízení podle nároků 6, 9 a 11, **vyznačující se tím**, že k výměníku (41) vzduch-vzduch přiléhá na jeho čelní straně sběrný kanál (57) s ventilátorem (56), pro přivádění vzduchu o teplotě okolí vozidla, přičemž k jeho zadní straně přiléhá regulačním prvkem opatřené potrubí (56) pro vedení ochlazeného vzduchu do vnitřního prostoru vozidla.

20

7 výkresů

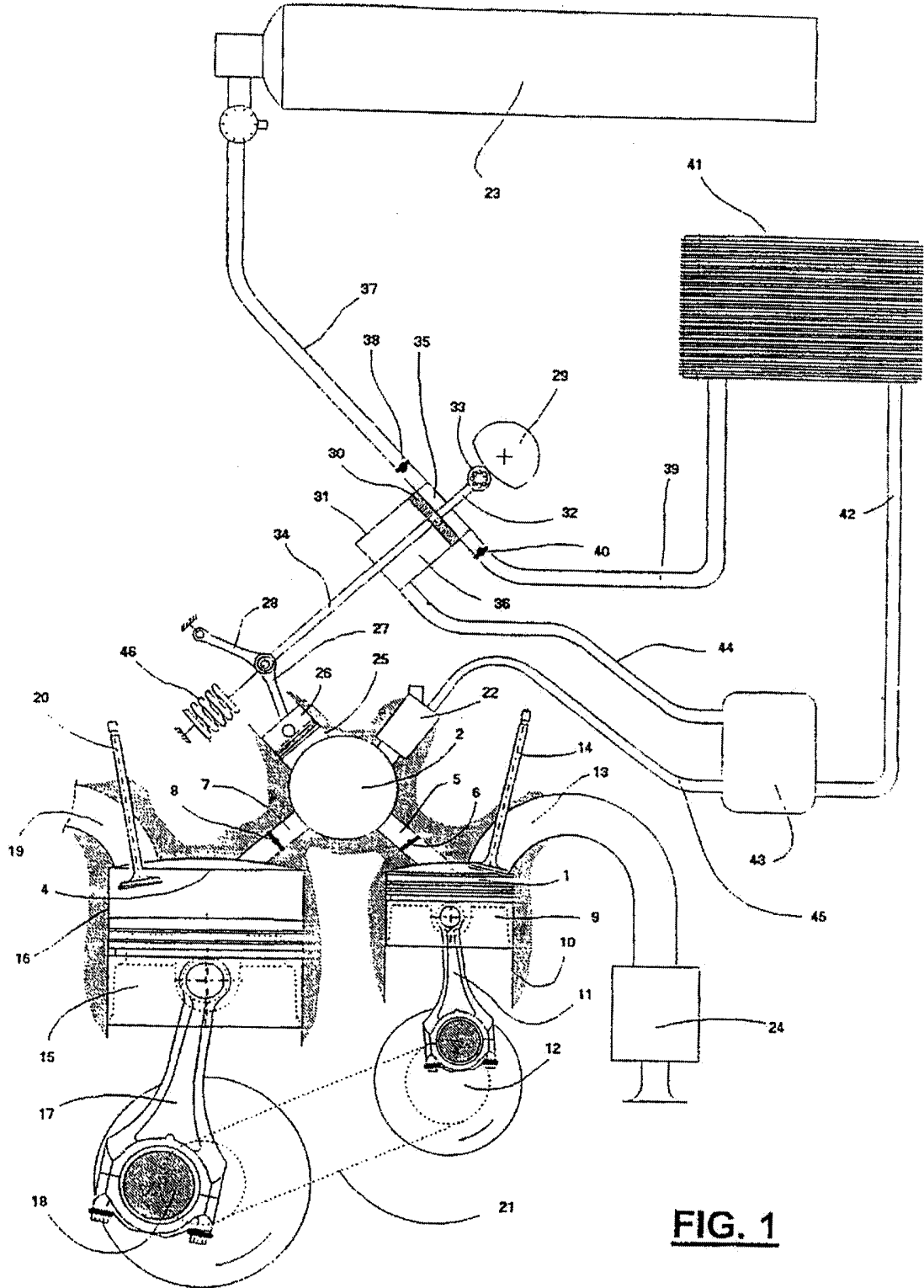


FIG. 1

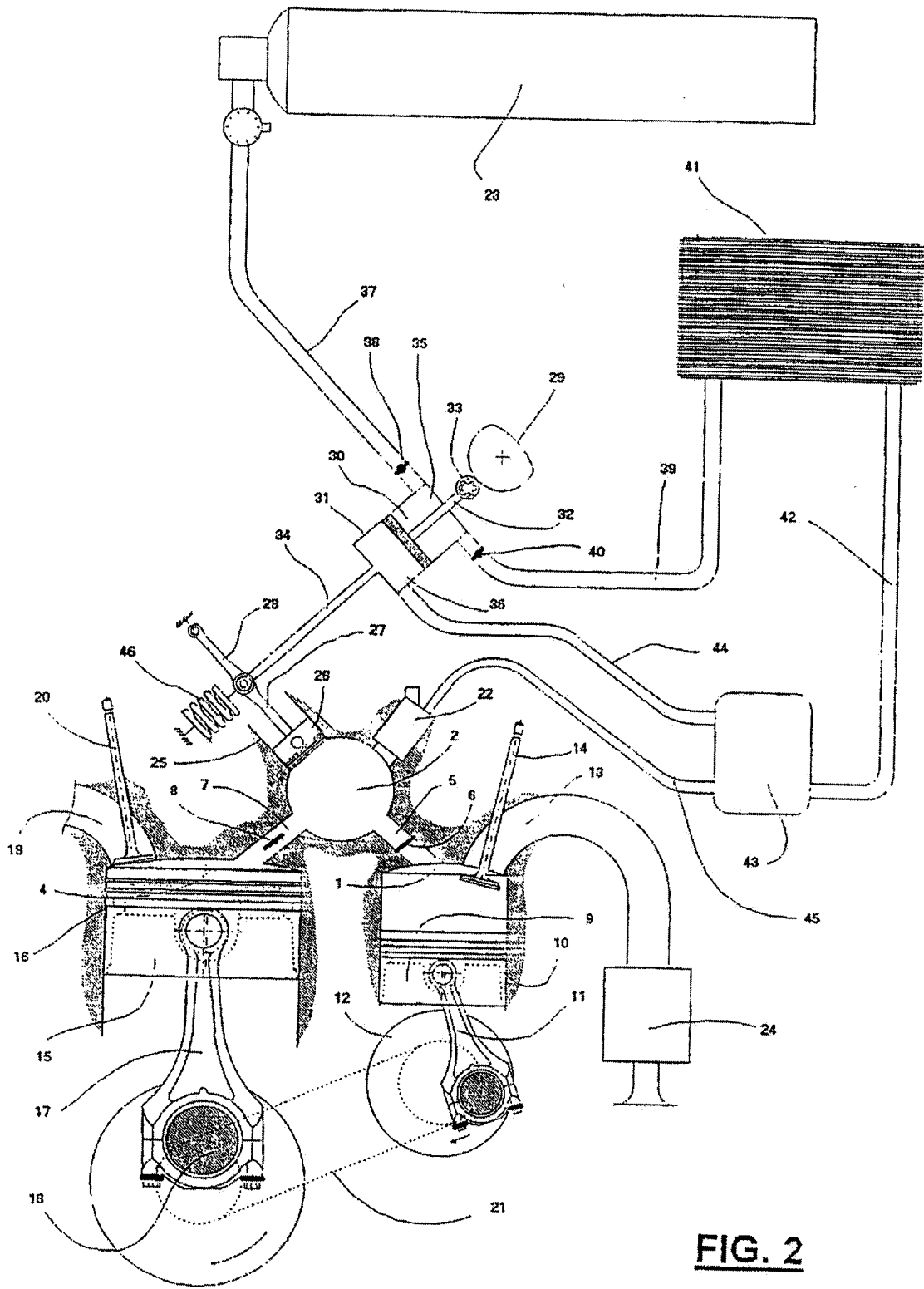


FIG. 2

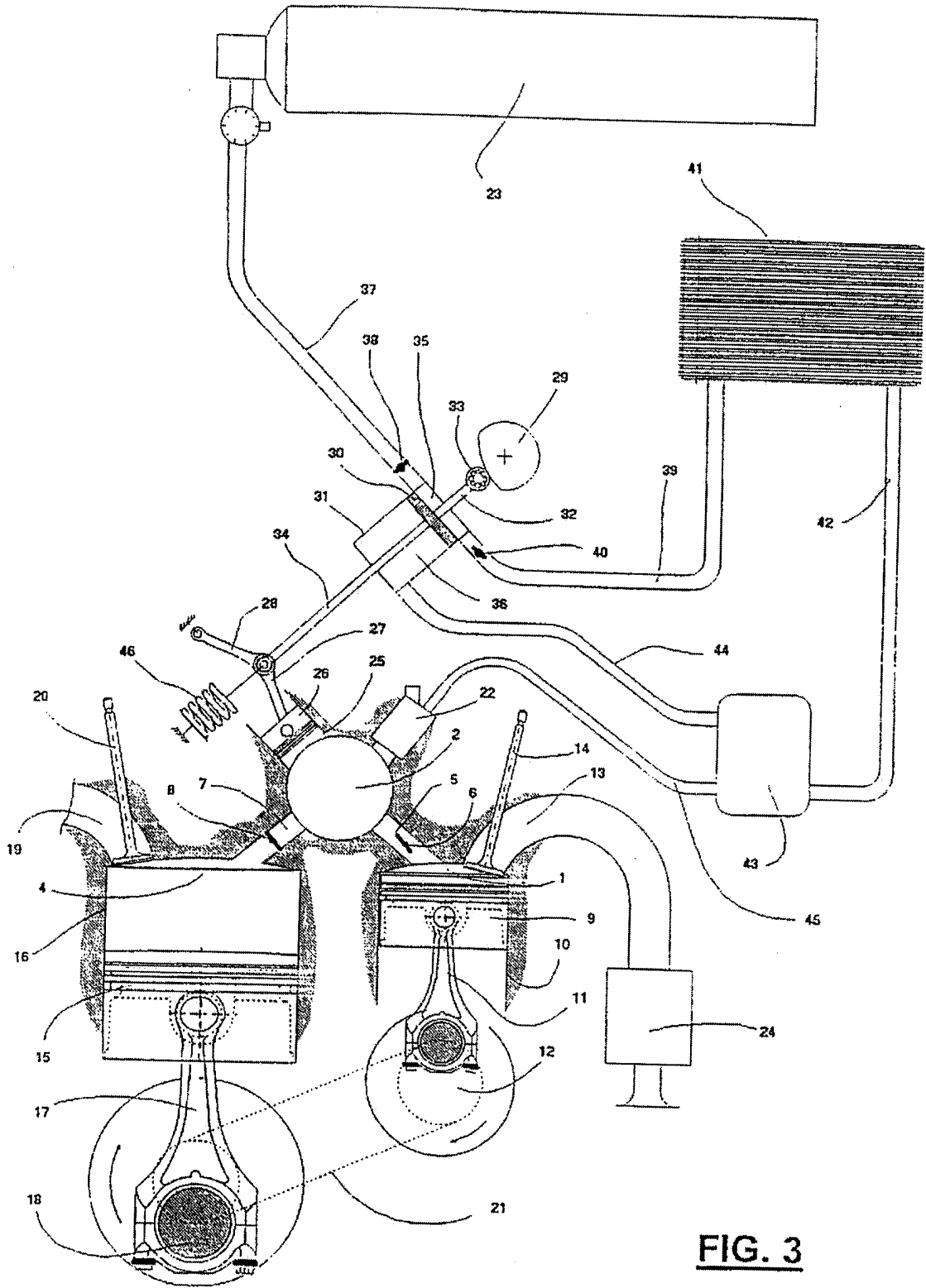


FIG. 3

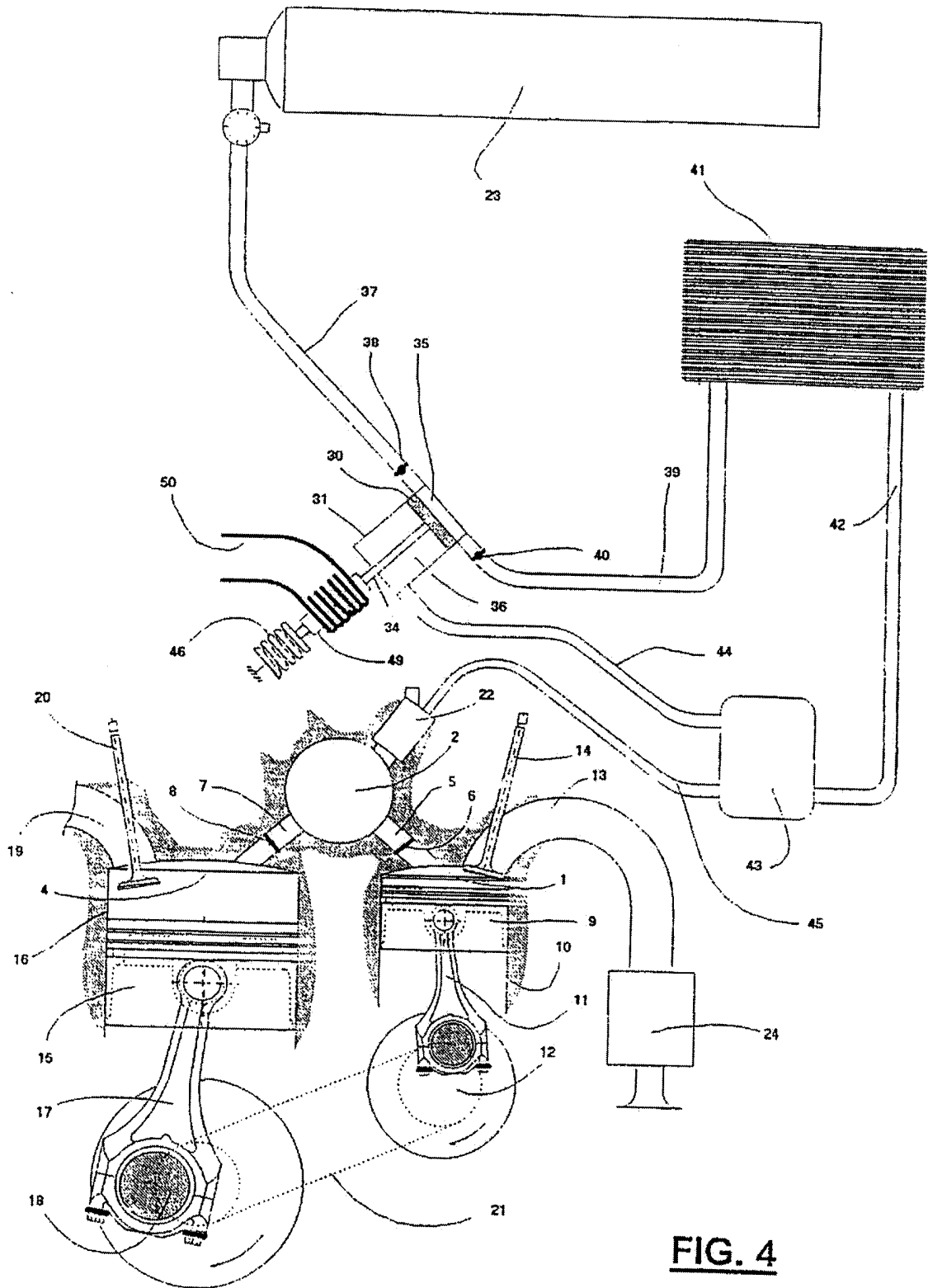


FIG. 4

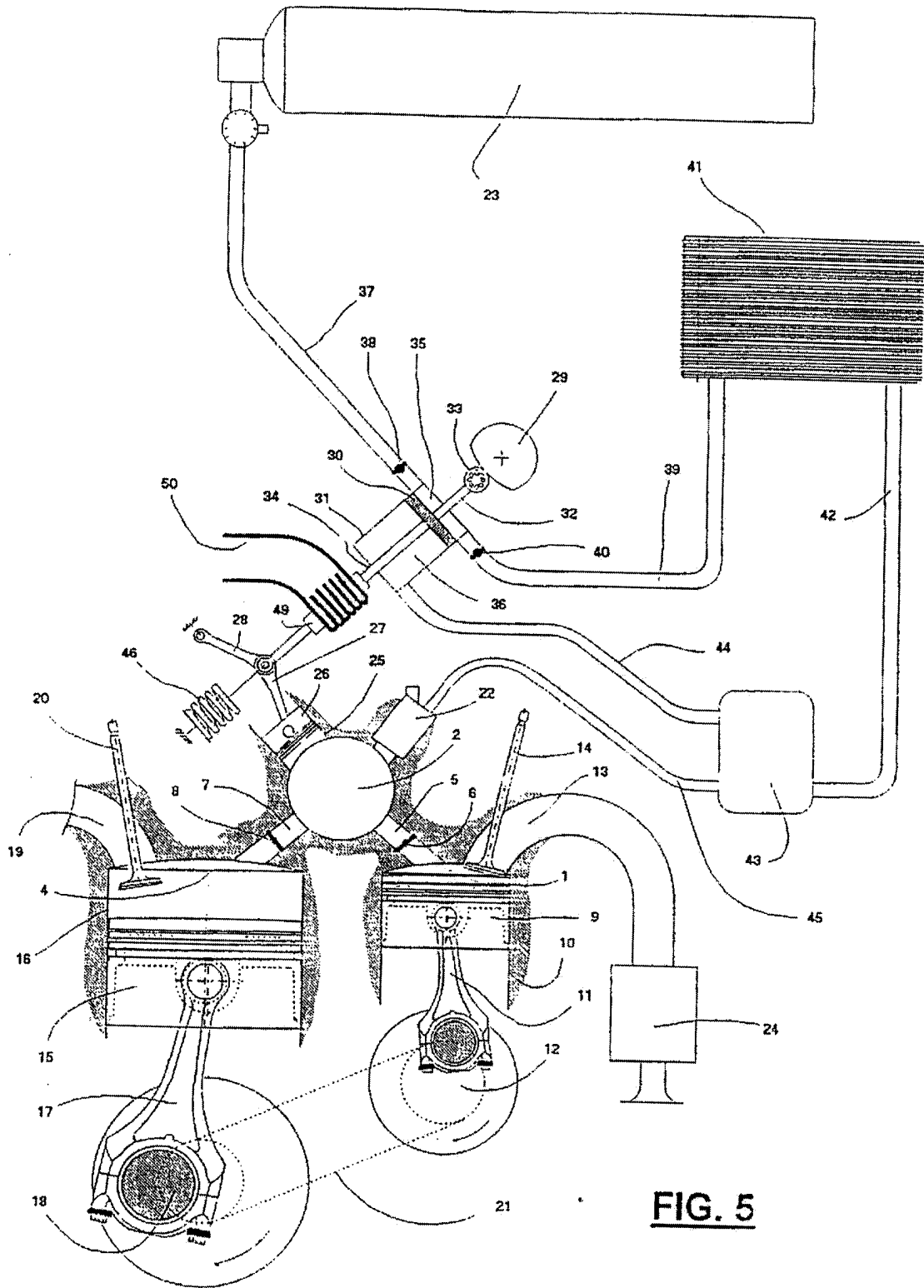


FIG. 5

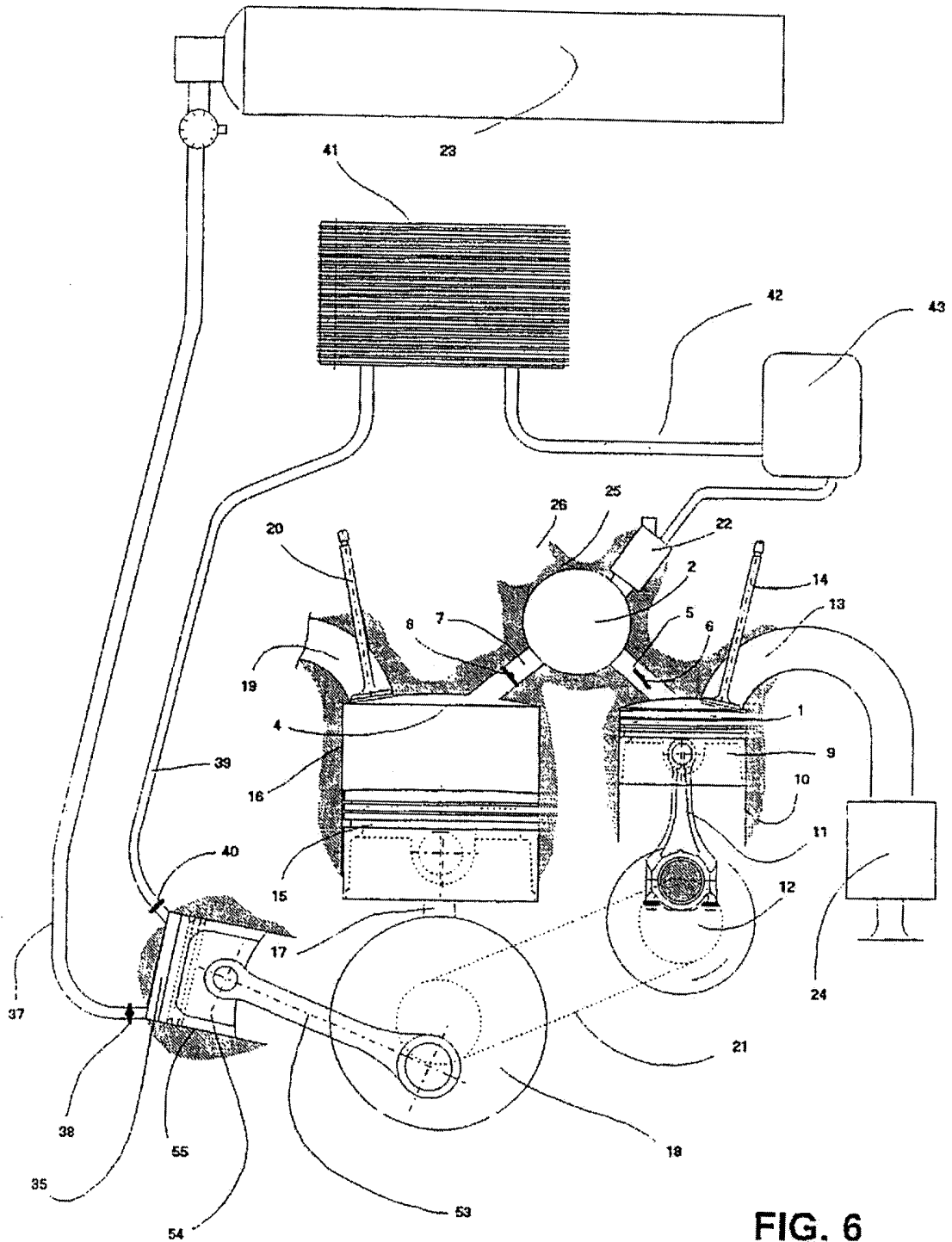


FIG. 6

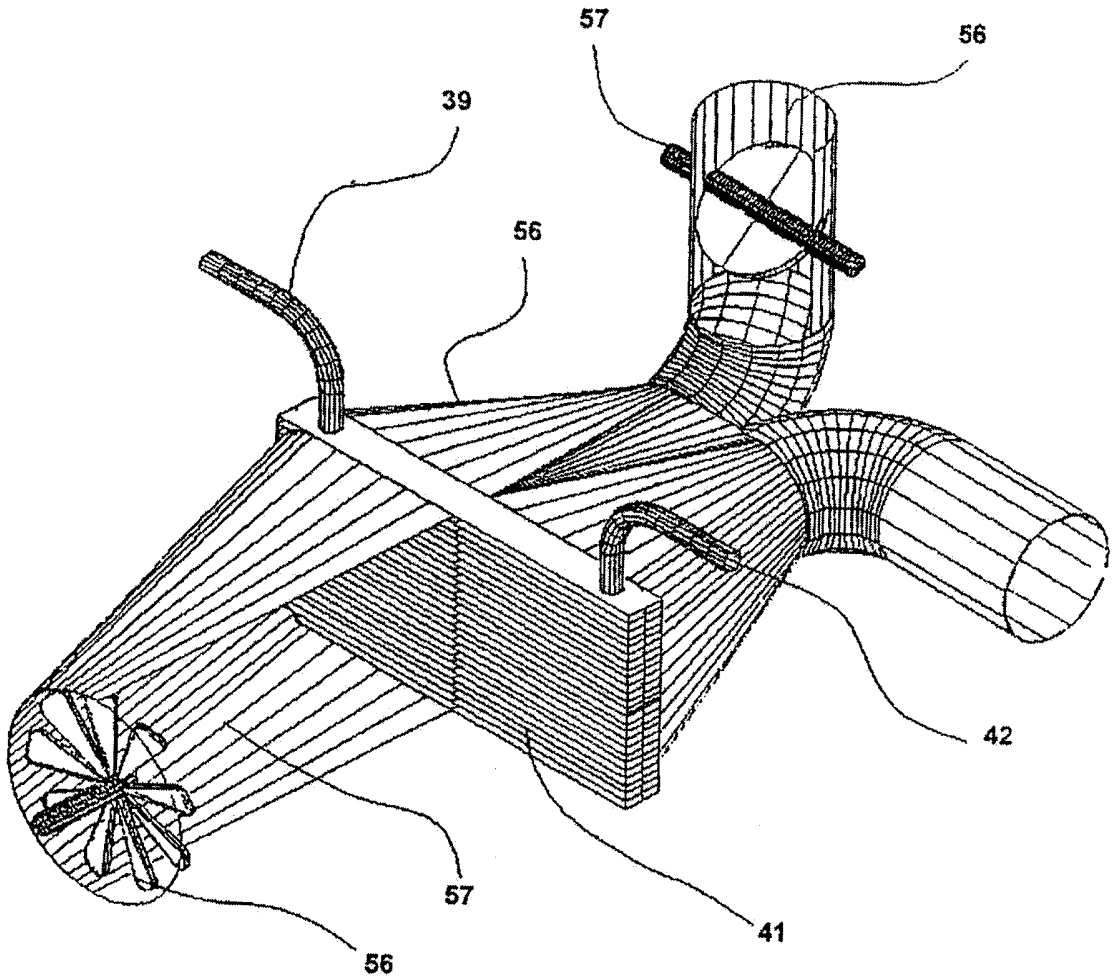


FIG. 7

Konec dokumentu