

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 308 298

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*F16F 15/26* (2006.01)

*F02B 67/08* (2006.01)

*F16F 15/28* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

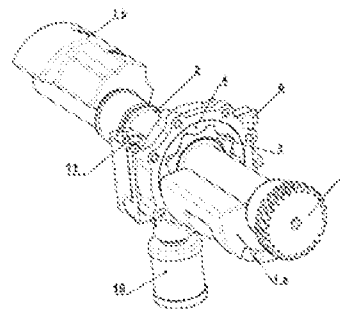
(21) Číslo přihlášky: **2017-168**  
(22) Přihlášeno: **24.03.2017**  
(40) Zveřejněno: **03.10.2018**  
**(Věstník č. 40/2018)**  
(47) Uděleno: **18.03.2020**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **29.04.2020**  
**(Věstník č. 18/2020)**

(56) Relevantní dokumenty:  
US 6601557 B; GB 2390873 A; US 2016258507 A; WO 2012175290 A; US 2011277720 A; DE 10007660 A.

(73) Majitel patentu:  
ZETOR TRACTORS a.s., Brno, Líšeň, CZ  
(72) Původce:  
Ing. Rudolf Franz, Křenovice, CZ  
Ing. Zdeněk Hrdlička, Lužice, CZ  
(74) Zástupce:  
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,  
Koliště 13a, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:  
**Pístový spalovací motor, zejména tříválcový,  
s vyvažovacím hřídelem**

(57) Anotace:  
Vynálezem je pístový spalovací motor, zejména tříválcový, s vyvažovacím hřídelem (2). Motor má klikový hřídel a olejovou vanu (15), mezi nimiž je uspořádán vyvažovací hřídel (2) s ozubeným kolem (5), který je opatřen dvěma vývažky (1a, 1b). První vývažek (1a) a druhý vývažek (1b) jsou uspořádány po obou stranách vyvažovacího hřídele (2), mezi nimiž je uspořádáno těleso (6) zubového olejového hydrogenerátoru, v jehož vybrání je uspořádáno hnané ozubené kolo (4) a hnací ozubené kolo (3), které je upevněno na vyvažovacím hřídeli (2). Mezi kolem (9) klikového hřídele a ozubeným kolem (5) je uspořádána dvojice vložených kol (7, 8). Ozubené kolo (5) je uspořádáno na konci vyvažovacího hřídele (2) za prvním vývažkem (1a).



## Pístový spalovací motor, zejména tříválcový, s vyvažovacím hřídelem

### Oblast techniky

5

Vynález se týká pístového spalovacího motoru, zejména tříválcového, s vyvažovacím hřídelem, zahrnující klikový hřídel a olejovou vanu mezi nimiž je uspořádán vyvažovací hřídel s ozubeným kolem, který je opatřen dvěma vývažky pro vyvážení momentu setrvačných sil prvního řádu posuvných hmot.

10

### Dosavadní stav techniky

Z dosavadního stavu techniky jsou známé pohonné jednotky zahrnující spalovací motor pohánějící pístové nebo zubové čerpadlo, které čerpá hydraulickou kapalinu v uzavřeném tlakovém okruhu do hydrogenerátoru, jehož výstupní hřídel s točivým momentem slouží pro pohon dalších mechanismů. Běžně jsou takové jednotky používány např. u hydraulických systémů traktorů a nákladních vozidel.

Zubové hydrogenerátory obecně bývají nejčastěji konstruovány s uložením v kluzných ložiscích. Díky své konstrukční jednoduchosti a vysoké pevnosti funkčních prvků, nejsou tak náročné na čistotu kapaliny a dobře snášejí i rázová zatížení. Mají také příznivý poměr hmotnosti k dosahovanému výkonu 0,3 až 1 kg/kW.

Umístění zubového olejového hydrogenerátoru u spalovacího motoru je zpravidla ve spodní části motoru s pohonem ozubenými koly naháněnými od rozvodových kol motoru. Umístění olejového hydrogenerátoru typ - trochoidní čerpadlo (v dalším textu uváděné jako „Gerotor“) je obvyklé přímo na předním konci klikové hřídele motoru.

Vyvážení momentů setrvačných sil od prvního řádu posuvných hmot tříválcových řadových motorů je řešeno vývažky na dvou protiběžných hřídelích, přičemž s výhodou je využita kliková hřídel jako jedna z těchto hřídelí. Vývažky jsou tedy umístěny na řemenici a setrvačnicku uložených na klikové hřídeli a další dvě vývažky jsou uloženy na samostatné pomocné hřídeli poháněné také od rozvodových kol motoru.

35

Tato uspořádání vyžadují dva samostatné pohony pro zubový olejový hydrogenerátor a pomocnou vyvažovací hřídel nebo delší zástavbu motoru v případě umístění olejového hydrogenerátoru typu „Gerotor“ přímo na konci klikové hřídele.

Známe je také využití ozubených kol pohonu vyvažovacích hřídelí pro funkci čerpání oleje k mazání motoru dle přihlášky vynálezu PV 1998-2316, ve kterém pohon ozubených kol vyvažující momenty prvního řádu sestává z klikové hřídele, opatřené hnacím ozubeným kolem, které je v záběru se třemi ozubenými koly stejné velikosti, opatřenými excentricky umístěnou vyvažovací hmotou, upevněnými na hřídelích, jejichž osy leží v jedné rovině s osou. Hnací ozubené kolo a hnaná ozubená kola jsou kolem své záběrové části opatřena čtyřmi vzájemně propojenými kruhovými oblouky žlábkového průřezu, opatřenými mezi sebou jedním sacím otvorem a dvěma výtlačnými otvory pro olej. Toto řešení je konstrukčně a technologicky složité.

45

V americké patentové přihlášce vynálezu č. US 2014238357 je popsán motor obsahující moduly pro převod recipročního pohybu pístu klikové hřídele na otáčivý pohyb. Jedná se o první modul vyvažovací hřídele a druhý modul vyvažovací hřídele, přičemž první modul vyvažovací hřídele je v ozubeném záběru s modulem klikové hřídele přes zprostředkující zařízení. V různých provedeních předloženého řešení podle tohoto vynálezu slouží první modul vyvažovací hřídele a druhý modul vyvažovací hřídele jako olejová čerpadla bez potřeby použití přídavného olejového čerpadla. Snížení vibrací motoru je provedeno pomocí dvou vyvažovacích hřídelí, přičemž jedna

55

je ztotožněna s klikovým ústrojím motorů. Na řemenici a setrvačnicku jsou rozmístěny dvojice vývažek. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v tom, že pro vyvážení vibrací motoru jsou použity dvě vyvažovací hřídele, kde jedna vyvažovací hřídel je v podstatě součástí klikového ústrojí, a kde druhá vyvažovací hřídel je poháněna soustavou ozubených kol.

5

V evropské přihlášce vynálezu č. EP 2486251 je popsán modul pro vyrovnávání setrvačných sil a/nebo jejich momentů u spalovacího motoru, který zahrnuje základní těleso připojené k motoru s vnitřním spalováním, ve kterém je uspořádaná alespoň jedna vyvažovací hřídel s prvním hnacím kolem a olejové čerpadlo s druhým hnacím kolem. Hnací kola jsou ve vzájemném záběru pomocí tažného prostředku, jakým je například řetěz. Nevýhoda technického řešení spočívá v tom, že vyvažovací hřídel je uchycena v modulu pro vyrovnávání setrvačných sil, který je umístěn vně klikové skříně, a proto je nezbytné, aby byla vyvažovací hřídel poháněna tažnými prostředky, například řemenem. Olejový hydrogenerátor je samostatně umístěn a připevněn ke klikové skříně. Vyvažovací hřídel pak přímo prochází olejovým hydrogenerátorem a pohání jej bez dalšího vloženého členu.

10

15

V dalším evropském patentu č. EP 1063447 je popsána pomocná sestava motoru s vnitřním spalováním, který má na vyvažovací hřídeli spojenou s oběžným kolem, tato hřídel je propojena s klikovým hřídelem pomocí řetězu, nebo řemenu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že pomocná sestava a vyvažovače hřídele jsou v hnacím spojení s klikovou hřídelí spalovacího motoru přes řetěz nebo řemen, přičemž vyvažovače hřídele se otáčí v opačných směrech a jsou uspořádány v podstatě paralelně s klikovou hřídelí. Podstata vynálezu dále spočívá v tom, že alespoň jedna z vyvažovačích hřídelí je vybavena rotačními oscilačními tlumiči.

20

25

V mezinárodní přihlášce vynálezu č. WO 2005103526 je spalovací motor, jenž obsahuje alespoň jeden válec, klikovou hřídel, na které je uspořádáno první hnací kolo, alespoň jednu vačkovou hřídel, na které je uspořádáno druhé hnací kolo a hnací prvek, který obklopuje první hnací kolo a druhé hnací kolo. Vyvažovací jednotka je v záběru s hnacím prvkem, uspořádaným mezi klikovou hřídelí a vačkovou hřídelí, pomocí přidavného hnacího kola. Konstrukce spalovacího motoru má být jednodušší vzhledem k tomu, že hnací prvek je tvořen řetězem a také proto, že napínací prvek tvoří napínací lišta, jež je uspořádaná naproti vyvažovací hřídelí.

30

Technické řešení čtyřdobého motoru, známe jako Ford 1,0L ECOBoost, k vyvážení této pohonné jednotky nevyužívá vyvažovačích hřídelí, jež by zvyšovaly hmotnost a snižovaly výkon motoru, ale je zde použito částečného vyvážení I. řádu setrvačných momentů pomocí nevyváženého setrvačnicku a řemenice.

35

Další známe provedení čtyřdobého motoru, známe jako Škoda 1,2 ttp, využívá k vyvážení pohonné jednotky systém s vyvažovací hřídelí, kdy druhá vyvažovací hřídel je ztotožněna s klikovým hřídelem. Pohon olejového hydrogenerátoru je realizován ozubeným řemenem, který je v záběru s ozubeným kolem uspořádaným na klikové hřídeli. Nevýhodou těchto řešení je, že při této konstrukci musí být použito vodících kladek a napínáků ozubeného řetězu, které mohou způsobovat hluk a kvůli jejich mechanickému namáhání musí být často měněny.

40

Sestava hřídele a čerpadla kapaliny je popsána v přihlášce vynálezu GB 2390873. Sestava zahrnuje dvojici čerpadel, které jsou poháněny dvojicí vyvažovačích hřídelů motoru automobilového vozidla. Hřídele jsou otočně uspořádány v hřídelovém pouzdru, které zahrnuje horní a spodní část. Hřídele jsou spojeny ozubenými koly, přičemž každý hřídel obsahuje distální konec, ve kterém je ozubené kolo upevněno a pohání kapalinové čerpadlo. Kryt čerpadla je pevně připevněn k pouzdru hřídele. Čerpadla jsou umístěna v blízkosti tělesa hřídele a těsnění, které tvoří těleso hřídele a pouzdro čerpadla. Nevýhoda technického řešení spočívá v tom, že místo jednoho olejového hydrogenerátoru jsou dva, čímž se zvětšuje zástavbový prostor motoru.

50

Vynález popsáný v patentu č. US 6601557 popisuje olejové čerpadlo a vyvažovací modul olejového čerpadla pístového motoru. Vyvažovací modul obsahuje pouzdro, ve kterém je

55

uspořádán otočný vyvažovací hřídel. Vyvažovací hřídel je na svých protilehlých koncích opatřen vyvázkami pro vyrovnání nesymetrických sil motoru. Vyvážky jsou uzavřené v krytech s otvory, z nichž je čerpán olej lopatkami uspořádanými na hnacím kole. Hnací kolo je poháněno motorem pomocí klikového hřídele motoru. Pár olejových čerpadel je namontován na opačných koncích pouzdra mezi vyvážky. Čerpadla čerpají olej z jímky přes průchody a dodávají olej do jednoho nebo více olejových systémů motoru. V jednom provedení přivádí první čerpadlo olej do mazacího systému, zatímco druhé čerpadlo přivádí olej pod vyšším tlakem do hydraulického ovládacího systému motoru.

5  
10 Vyvažovací zařízení spalovacího motoru popisuje přihláška vynálezu č. US 2016258507. V tomto provedení jsou vyvážky uspořádány na jedné straně vyvažovacího hřídele, zatímco olejové čerpadlo je uspořádáno na druhé straně vyvažovacího hřídele.

Vynález popsáný v přihlášce vynálezu č. US 2011277720 popisuje vyvažovací sestavu pro motor, která obsahuje první vyvázeční hřídel a druhý vyvažovací hřídel, které jsou uspořádány rovnoběžně vedle sebe. První vyvažovací hřídel zahrnuje první vyvážku a druhou vyvážku, které jsou uspořádány v odstupu od sebe. Druhý vyvažovací hřídel obsahuje centrální protizávaží uspořádané axiálně mezi dvojicí vyvážek.

15  
20 Vynález popsáný v mezinárodní přihlášce WO 2012175290 se týká spalovacího motoru majícího alespoň jeden píst, který se pohybuje dopředu a dozadu a pohání klikový hřídel. A dále mající alespoň jeden pomocný hřídel, který je poháněn klikovým hřídelem. Pomocný hřídel je s výhodou uspořádán jako vyvažovací hřídel, na kterém je uspořádáno čerpadlo s rotorem, zejména olejové čerpadlo. Rotor čerpadla je poháněn klikovým hřídelem nebo pomocným hřídelem.  
25 Konstrukce, je kompaktní a neobsahuje vyvážky.

V přihlášce vynálezu DE 10007660 se popisuje zařízení pro vyrovnávání momentů hybnosti pro motor s vnitřním spalováním. Zařízení obsahuje skříň s otvory pro vyvažovací hřídele. Skříň obsahuje dutinu, do které zapadá olejové čerpadlo. Olejové čerpadlo je poháněno vyvažovacím hřídelem. V přihlášce se jedná o provedení vyvažovací jednotky se dvěma vyvažovacími hřídeli pro dvou nebo čtyřválcový motor. Olejový hydrogenerátor je umístěn před vývažky a je zabudován do předního držáku vyvažovacích hřídelí, čímž není možné dosáhnout kýženého výsledku snížit zástavbový prostor motoru jako v předkládaném řešení.

35

#### Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je navrhnout pístový spalovací motor, zejména tříválcový, s olejovým hydrogenerátorem, jenž je připevněn k vyvažovacímu hřídeli pro vyvážení momentu setrvačných sil prvního řádu posuvných hmot u spalovacího motoru. Vyvažovací hřídel je opatřen dvěma vývažky a to tak, aby umožňoval zjednodušení konstrukce spalovacího motoru a zároveň vedl k úspoře prostoru nutného pro zástavbu, minimalizaci počtu součástí motoru.

45  
50 Cíle vynálezu je dosaženo pístovým spalovacím motorem, zejména tříválcovým, s vyvažovacím hřídelem, zahrnujícím klikový hřídel a olejovou vanu mezi nimiž je uspořádán vyvažovací hřídel s ozubeným kolem opatřený dvěma vývažky, jehož podstata spočívá v tom, že první vývažek a druhý vývažek jsou uspořádány po obou stranách vyvažovacího hřídele mezi nimiž je uspořádáno těleso zubového olejového hydrogenerátoru, v jehož vybrání je uspořádáno hnané ozubené kolo a hnací ozubené kolo, které je upevněno na vyvažovacím hřídeli, přičemž mezi kolem klikového hřídele a ozubeným kolem je uspořádána dvojice vložených kol.

Uspořádání olejového hydrogenerátoru podle vynálezu je vhodné pro hydrogenerátor typu „gerotor“ tak i pro zubový hydrogenerátor, přičemž hnací kolo olejového hydrogenerátoru je uspořádáno mezi vývažky.

55

Pro zajištění co nejlepšího tlumení kmitů, nežádoucích otřesů a pro zajištění co největší stability je vhodné, když je těleso olejového hydrogenerátoru opatřeno alespoň třemi přípevňovacími body a když je vyvažovací hřídel opatřen prvním vývažkem a druhým vývažkem pro vyvažování setrvačných sil.

5

Pohon vyvažovacího hřídele a olejového hydrogenerátoru je pak společný, čímž dochází k zjednodušení tohoto pohonu a vede k úspoře prostoru nutného pro zástavbu.

Další výhodou tohoto řešení je, že olejový hydrogenerátor nemá výtlačnou trubku a výtlač je řešen vývrtem v tělese hydrogenerátoru. Sací trubka má minimální délku, což zrychluje náběh tlaku v mazacím systému motoru. Tímto konstrukčním řešením došlo ke zredukování součástí na minimum a ke zvýšení spolehlivosti konstrukčního uzlu. Dále došlo k minimalizaci obráběcích operací a u tělesa hydrogenerátoru není nutné použití zátek do vrtaných kanálů, protože se tato zakončení využily pro umístění redukčního ventilu.

15

Další výhodou řešení je, že olejový hydrogenerátor funguje jako tlumič torzních kmitů vyvažovacího hřídele.

Uspořádání olejového hydrogenerátoru na vyvažovacím hřídeli mezi prvním a druhým vývažkem umožňuje zjednodušení konstrukce spalovacího motoru a zároveň vede k úspoře prostoru nutného pro zástavbu, minimalizaci počtu součástí a nabízí se průmyslové využití při konstrukci spalovacích motorů.

#### 25 Objasnění výkresů

Princip vynálezu je osvětlen pomocí výkresů, kde obr. 1 znázorňuje sestavu olejového hydrogenerátoru s trochoidním čerpadlem s hnacím kolem opatřeným vnějšími zuby a s hnaným kolem uspořádaným mezi vyvázkami v axonometrickém pohledu, obr. 2 znázorňuje detail uspořádání hnaného a hnacího kola olejového hydrogenerátoru u typu „gerotor“, obr. 3a znázorňuje těleso olejového hydrogenerátoru v zástavě spalovacího motoru z přední strany; obr. 3b znázorňuje těleso olejového hydrogenerátoru v zástavě spalovacího motoru ze zadní strany, obr. 4 znázorňuje příklad zástavby olejového hydrogenerátoru typu „gerotor“ v spalovacím motoru z přední strany; obr. 5 znázorňuje příklad zástavby olejového hydrogenerátoru typu „gerotor“ v spalovacím motoru ze zadní strany na obr. 6 je znázorněna zástavba olejového hydrogenerátoru typu „gerotor“ a jeho napájení v spalovacím motoru a na obr. 7 je znázorněna schéma pohonu vyvažovací hřídele s olejovým hydrogenerátorem.

#### 40 Příklady uskutečnění vynálezu

Vynález bude blíže vysvětlen na příkladu jeho provedení s odkazem na příslušné výkresy. Je nasnadě, že níže uvedené popisy jsou ilustrativním vyjádřením aplikace principů tohoto vynálezu.

45

Na obr. 1 je znázorněna sestava olejového hydrogenerátoru 20 typu „gerotor“. Olejový hydrogenerátor 20 v tomto provedení zahrnuje těleso 6, v němž je uloženo ozubené hnací kolo 3 a ozubené hnané kolo 4. Ozubené hnací kolo 3 je pevně upevněno na vyvažovacím hřídeli 2. Ozubené hnací kolo 3 je v záběru s ozubeným hnaným kolem 4 opatřeným vnitřními zuby, jak je patrné z obr. 2. Pro vyvážení momentu setrvačných sil prvního řádu posuvných hmot jsou na vyvažovacím hřídeli 2 uspořádány první vývažek 1a a druhý vývažek 1b. Těleso 6 je uspořádáno mezi prvním vývažkem 1a a druhým vývažkem 1b. V tělese 6 olejového hydrogenerátoru 20 je dále vytvořen vývrt/otvor 11 pro výtlač kapaliny. Do otvoru 10 pro sání kapaliny je upevněna sací trubka s na ní upevněným sacím košem 16. Společný pohon vyvažovacího hřídele 2 a

50

olejového hydrogenerátoru 20 je realizován přes ozubené kolo 5 uspořádané na konci vyvažovacího hřídele 2. Ozubené kolo 5 je poháněné od rozvodových kol motoru.

5 Těleso 6 olejového hydrogenerátoru 20 je znázorněno z pohledu zepředu na obr. 3a a z pohledu zezadu na obr. 3b. Z obr. 3a je patrné, že v tělese 6 jsou vytvořeny vnitřní rozvodné kanály 19, které jsou v tělese 6 vytvořeny mezi prostorem pro hnané kolo 4 a prostorem pro hnací kolo 3. A těleso 6 je opatřené otvorem 10 pro sání kapaliny a vývrtem/otvorem 11 pro výtlač kapaliny, přes které proudí kapalina ze sacího koše 16 kapaliny do klikové skříně 14. Z obr. 3b je patrné, že průtok kapaliny je regulován prostřednictvím redukčního ventilu 17. V tělese 6 olejového hydrogenerátoru jsou dále vytvořeny připevňovací body 18, které jsou s výhodou alespoň tři.

Příklad zástavby olejového hydrogenerátoru 20 spalovacího motoru typu „gerotor“ je znázorněn na obr. 4 z pohledu zepředu a na obr. 5 z pohledu zezadu. V tomto provedení olejový hydrogenerátor 20 zahrnuje těleso 6, v němž jsou umístěny hnané kolo 4 a hnací kolo 3 pevně upevněné k vyvažovacímu hřídeli 2. Obě kola 3 a 4 jsou součástí čerpadla a dopravují kapalinu z olejové vany 15 až do klikové skříně 14 spalovacího motoru. Pro zamezení nasávání nečistot je otvor 10 pro sací koš opatřen sacím košem 16. Z pohledu zezadu na provedení této zástavby olejového hydrogenerátoru 20 spalovacího motoru je patrné umístění redukčního ventilu 17 hned za otvorem 10 pro sání kapaliny do tělesa 6. Prostřednictvím redukčního ventilu 17 je regulován průtok kapaliny z olejové vany 15 do klikové skříně 14.

Uložení olejového hydrogenerátoru 20, uspořádaného na vyvažovacím hřídeli 2, v prostoru motoru je v axonometrickém pohledu znázorněno na obr. 6. Hydrogenerátor 20 je na vyvažovacím hřídeli 2 umístěn mezi prvním a druhým vývažkem 1a a 1b. Olejový hydrogenerátor 20 zahrnuje výše popsanou konstrukci hydrogenerátoru 20 typu „gerotor“. Na jednom konci vyvažovacího hřídele 2 je za prvním vývažkem 1a uspořádáno ozubené kolo 5. Pohon vyvažovacího hřídele 2 je realizován přes první vložené kolo 7 a druhé vložené kolo 8, které je v záběru s ozubeným kolem pevně upevněným na klikové hřídeli 9, jak je patrné z obr. 7.

30 Kapalina, v tomto případě olej, je nasávána z olejové vany 15 motoru přes sací koš 16 a dále proudí otvorem 10 pro sací koš 16 kapaliny do tělesa 6 olejového hydrogenerátoru 20, kde je kapalina pomocí otáčejícího se hnacího kola 3 pevně upevněného na vyvažovacím hřídeli 2 a hnaného kola 4 vytlačována soustavou kanálů 19 přes otvor 11 pro výtlač kapaliny do klikové skříně 14 motoru.

35

#### Průmyslová využitelnost

40 Pístový spalovací motor, zejména tříválcový, s vyvažovacím hřídelem, zahrnující olejový hydrogenerátor je využitelný např. u hydraulických systémů traktorů a nákladních vozidel

### PATENTOVÉ NÁROKY

45

1. Pístový spalovací motor, zejména tříválcový, s vyvažovacím hřídelem (2), zahrnující klikový hřídel a olejovou vanu (15), mezi nimiž je uspořádán vyvažovací hřídel (2) s ozubeným kolem (5), který je opatřen dvěma vývažky (1a, 1b), **vyznačující se tím**, že první vývažek (1a) a druhý vývažek (1b) jsou uspořádány po obou stranách vyvažovacího hřídele (2), mezi nimiž je uspořádáno těleso (6) zubového olejového hydrogenerátoru (20), v jehož vybrání je uspořádáno hnané ozubené kolo (4) a hnací ozubené kolo (3), které je upevněno na vyvažovacím hřídeli (2), kde mezi kolem (9) klikového hřídele a ozubeným kolem (5) je uspořádaná dvojice vložených kol (7, 8), přičemž ozubené kolo (5) je uspořádáno na konci vyvažovacího hřídele (2) za prvním vývažkem (1a).

55

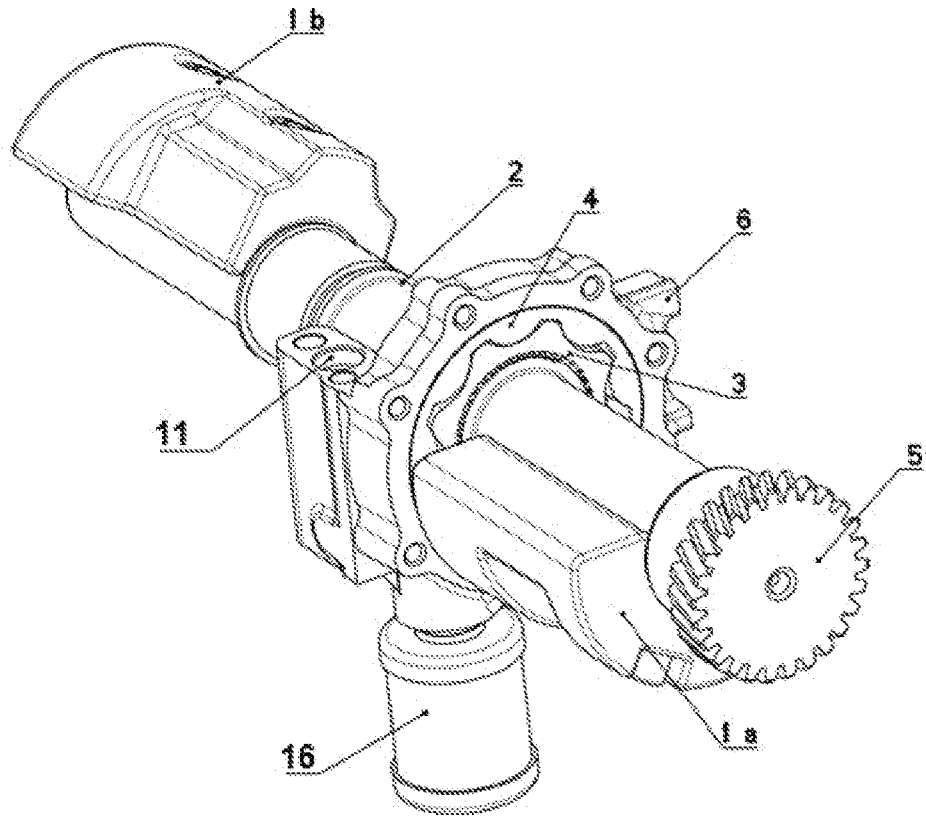
2. Pístový spalovací motor, zejména tříválcový, podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že těleso (6) hydrogenerátoru (20) zahrnuje alespoň tři připevňovací body (18).
3. Pístový spalovací motor, zejména tříválcový podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že ozubené hnané kolo (4) je provedeno s vnitřními zuby.
4. Pístový spalovací motor, zejména tříválcový podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že těleso (6) olejového hydrogenerátoru (20) je opatřeno otvorem (11) pro výtlač kapaliny a otvorem (10) pro sání kapaliny, v němž je upevněna sací trubka opatřená sacím košem (16).

10

7 výkresů

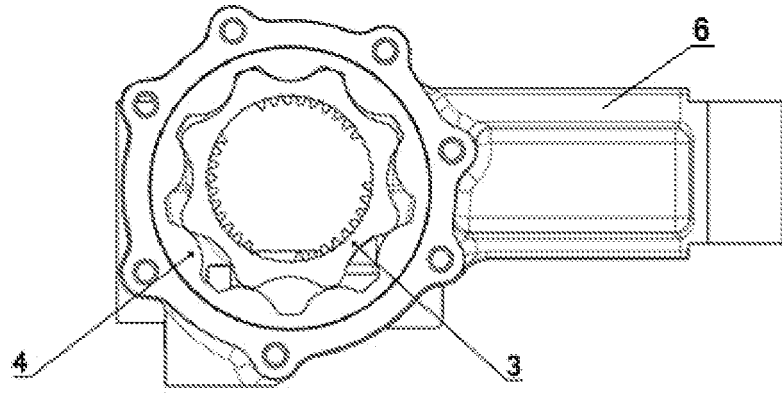
## Seznam vztahových značek

- 1a - první vývažek
- 1b - druhý vývažek
- 2 - vyvažovací hřídel
- 3 - hnací kolo
- 4 - hnané kolo
- 5 - ozubené kolo
- 6 - těleso olejového hydrogenerátoru
- 7 - vložené kolo
- 8 - vložené kolo
- 9 - kolo klikového hřídele
- 10- otvor pro sání kapaliny
- 11 - vývrt/otvor pro výtlač kapaliny
- 12 - vložka
- 13 - pastorek
- 14 - kliková skříň
- 15 - olejová vana
- 16 - sací koš s trubkou
- 17 - redukční ventil
- 18 - připevňovací body
- 19 - vnitřní kanály
- 20 - olejový hydrogenerátor

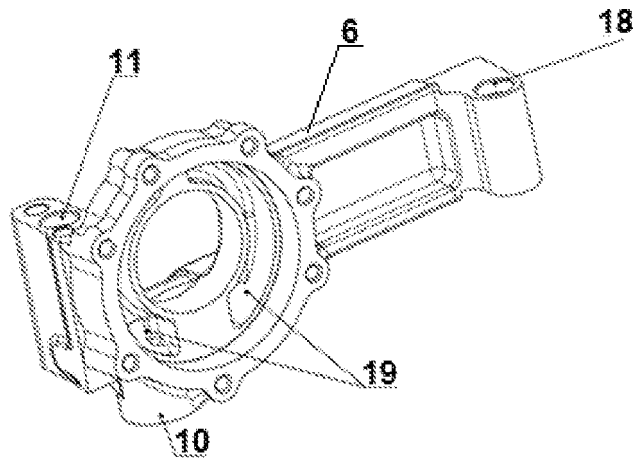


Obr. 1

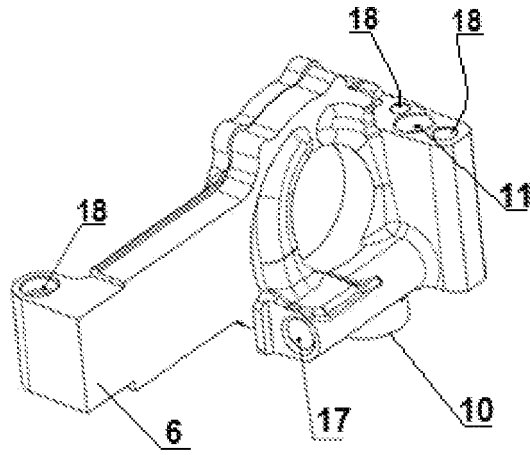




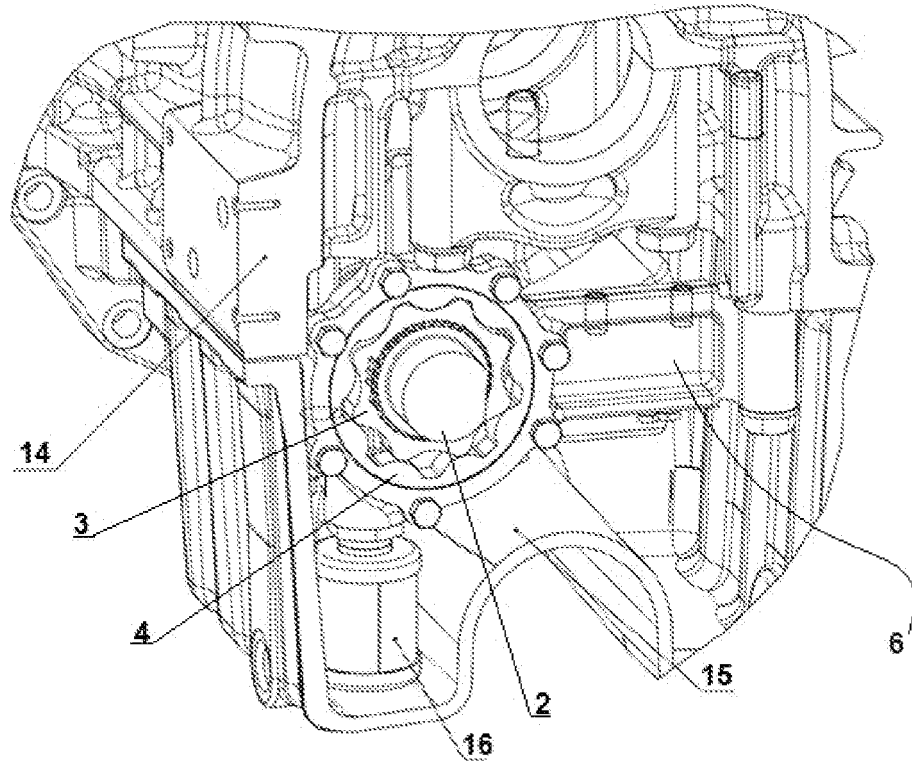
Obr. 2



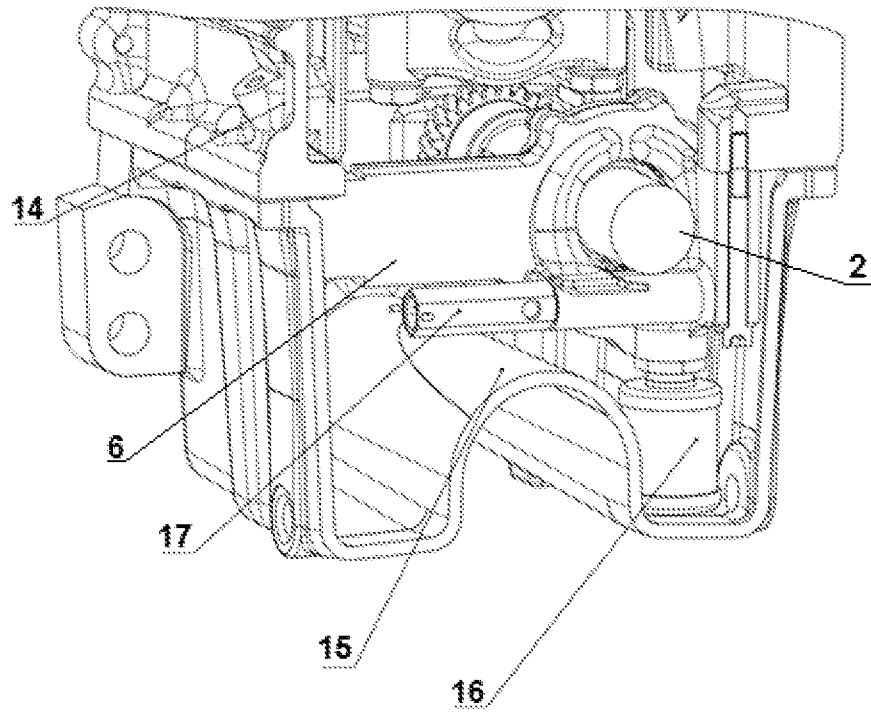
Obr. 3a



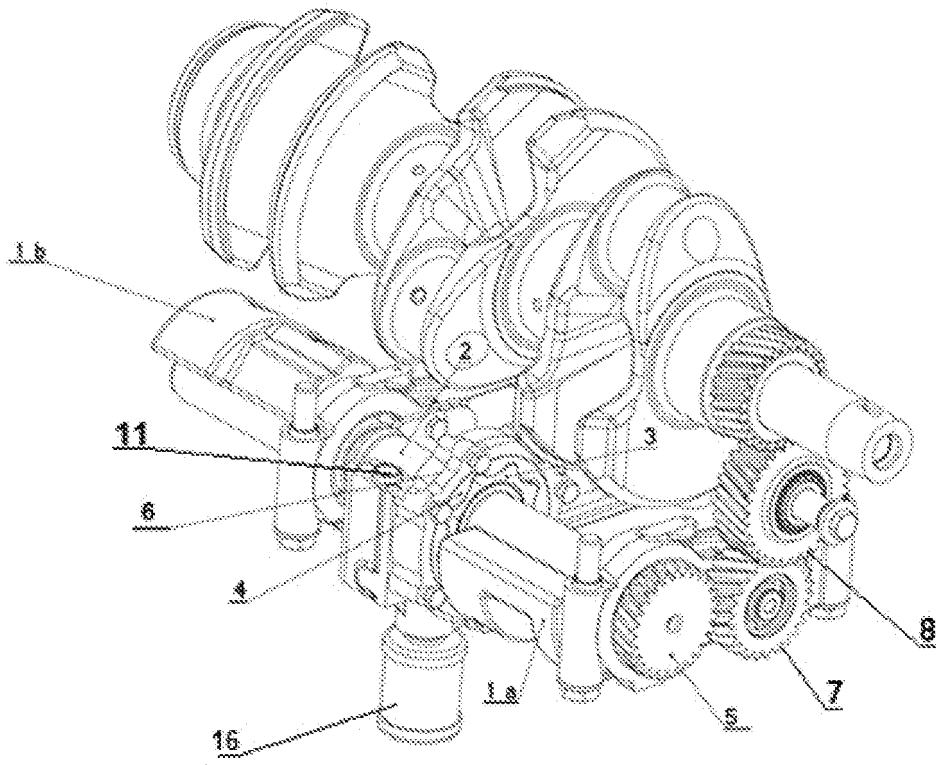
Obr. 3b



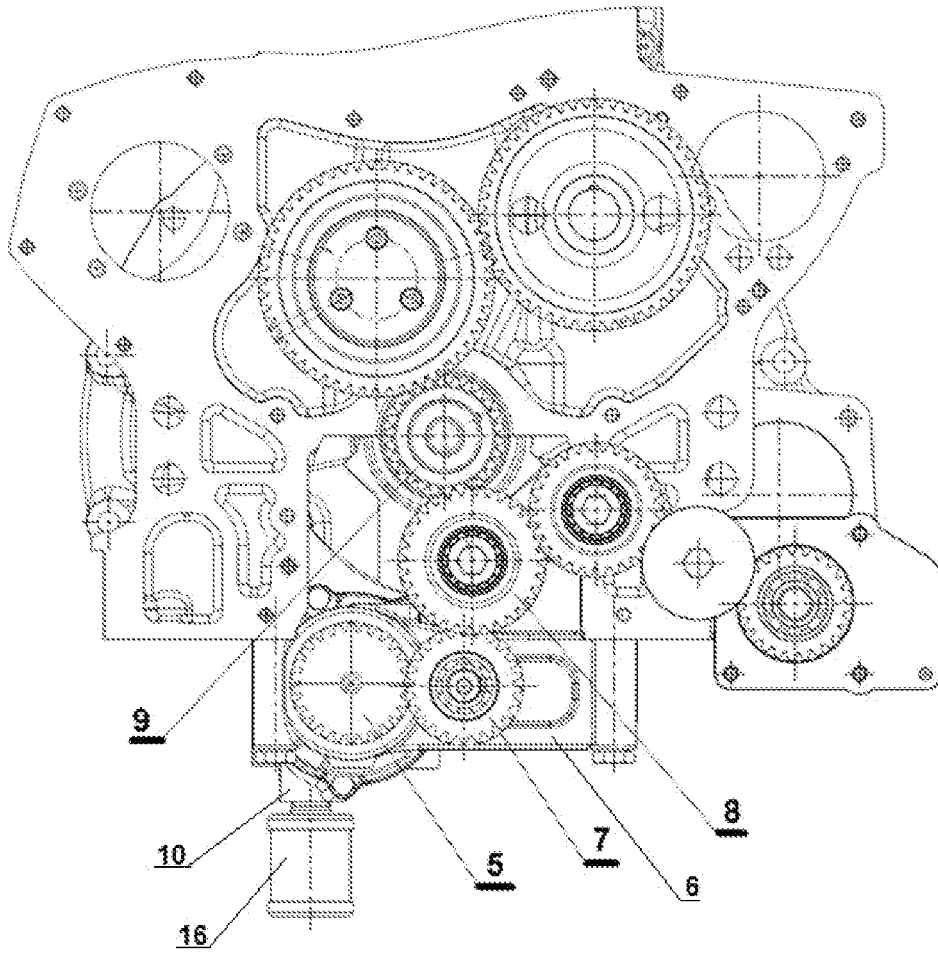
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7