PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2015-608

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F01L 1/352 (2006.01)
F02D 13/02 (2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.09.2015**

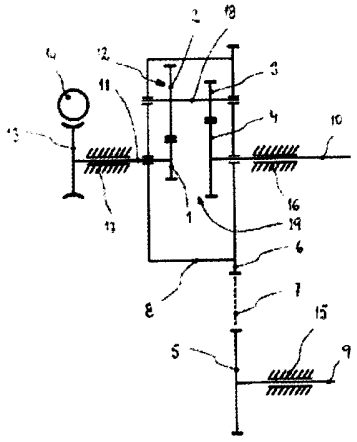
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.03.2017**
(Věstník č. 11/2017)

(71) Přihlašovatel:
ŠKODA AUTO a.s., Mladá Boleslav II, CZ

(72) Původce:
Ing. Karel Páv, Ph.D., Mladá Boleslav, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
Zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru

(57) Anotace:
Zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru tvořené tělesem nastavovače (8), klikovou hřídelí (9) s řetězovým kolem (5), vačkovou hřídelí (10) a šnekovým převodem sestávajícím ze šneku (14) a šnekového kola (13), které je uspořádané na řídící hřídeli (11). V tělese nastavovače (8) je uspořádána planetová převodovka (19) tvořená centrálním ozubeným kolem (1) pevně spojeným s řídící hřídelí (11), výstupním centrálním kolem (4) pevně spojeným s vačkovou hřídelí (10) a alespoň dvojicí dvojitých satelitů (12). Těleso nastavovače (8) je opatřeno integrovaným ozubeným kolem (6) propojeným s řetězovým kolem (5) na klikové hřídeli (9).



CZ 2015 - 608 A3

04.09.15 2015-608

Zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru, zejména zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru pomocí planetové převodovky.

Dosavadní stav techniky

V současné době se za účelem dosažení vyššího točivého momentu, nižších spotřeb paliva a nižších emisí výfukových plynů spalovacího motoru používá proměnného časování ventilů pomocí variabilního natáčení vačkové hřídele nebo hřídelí. K tomu se používá mimo jiné i planetová převodovka jak je známé z patentových spisů DE3842267, DE10205034, DE19542024 či EP2113641. Nevýhodou uvedených řešení je skutečnost, že používají ozubená kola s vnitřním ozubením, která jsou náročnější na výrobní technologii, a že v planetové převodovce využívají korunové ozubené kolo, které omezuje volbu počtu zubů centrálního a korunového kola s ohledem na podmínku smontovatelnosti planetové převodovky. Nevýhodné se též u těchto známých řešení jeví nutnost uložení satelitů na jednostranně vetknutých hřídelích (trnech), což může činit konstrukční i technologické obtíže.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru tvořeného tělesem nastavovače, klikovou hřídelí s řetězovým kolem, vačkovou hřídelí a šnekovým převodem

sestávajícím ze šneku a šnekového kola, které je uspořádané na řídící hřídeli. Podstata vynálezu spočívá v tom, že v tělese nastavovače je uspořádána planetová převodovka tvořená centrálním ozubeným kolem pevně spojeným s řídící hřídelí, výstupním centrálním kolem pevně spojeným s vačkovou hřídelí a alespoň dvojicí dvojitých satelitů, přičemž těleso nastavovače je opatřeno integrovaným ozubeným kolem propojeným s řetězovým kolem uspořádaným na klikové hřídeli.

Dvojitý satelit je tvořen větším ozubeným kolem spoluzabírajícím s centrálním ozubeným kolem a menším ozubeným kolem sploluzabírajícím s výstupním centrálním kolem, kde větší ozubené kolo a menší ozubené kolo jsou pevně uspořádána na společné hřídeli .

Společná hřídel je oboustranně otočně uspořádána v tělese nastavovače.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje schématický pohled na zařízení pro natáčení vačkové hřídele a obr. 2 znázorňuje jeho schématický čelní pohled.

Příklad provedení vynálezu

Jak je patrné z obr. 1, sestává zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru z tělesa nastavovače 8, které je pomocí řetězu 7, na tělese nastavovače 8 integrovaného řetězového kola 6 a řetězového kola 5 poháněno od klikové hřídele 9, zařízení dále sestává z vačkové hřídele 10, která je kluzně uložena ve víku hlavy válců 16 a šnekového

převodu. Ten sestává ze šneku 14 spojeného s elektromotorem (neznázorněn) a šnekového kola 13, uspořádaného na řídící hřídeli 11, která je vedena víkem pohonu ventilového rozvodu 17. V tělese nastavovače 8 je uspořádána planetová převodovka 19 sestávající z centrálního ozubeného kola 1, pevně spojeného s řídící hřídelí 11, výstupním centrálním kolem 4, které je mechanicky pevně spojeno s vačkovou hřídelí 10 a dvojitých satelitů 12 uspořádaných na společné hřídeli 18. Dvojité satelity 12 jsou tvořeny větším ozubeným kolem 2 spoluzabírajícím s centrálním ozubeným kolem 1 a menším ozubeným kolem 3 spoluzabírajícím s výstupním centrálním kolem 4. Dvojité satelity 12 jsou otočně uspořádány v tělese nastavovače 8, který tak zastává funkci jejich unášeče. Z důvodu vyvážení, příznivějšího rozložení sil a vyšší únosnosti zařízení lze použít dvou a více dvojitých satelitů 12 rovnoměrně uspořádaných po obvodě tělesa nastavovače 8. V předmětném provedení podle vynálezu je použito tří dvojitých satelitů 12.

Pokud není požadována relativní změna natočení vačkové hřídele 10, centrální ozubené kolo 1 je zastavené. Při požadavku na relativní změnu polohy vačkové hřídele 10 se centrální ozubené 1 kolo uvede do pohybu přes řídící hřídel 11 a šnekový převod spojený s elektromotorem, přičemž relativní změna polohy vačkové hřídele 10 je možná na obě strany v neomezeném úhlovém rozsahu.

V režimu konstantní polohy vačkové hřídele 10 vůči klikové hřídeli 9, kdy je centrální ozubené kolo zastavené, je převodový poměr mezi otáčkami n_4 výstupního centrálního kola, resp. vačkové hřídele a otáčkami n_6 řetězového kola 6 resp. tělesa nastavovače dán vztahem

$$i = \frac{n_4}{n_6} = \frac{Z_2 \cdot Z_4 - Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4}$$

kde z_{1-4} jsou počty zubů jednotlivých ozubených kol, přičemž indexy korespondují s označením kol dle přiložených obrázků. Z uvedeného

vztahu je patrné, že pro převodový poměr uvedené planetové převodovky vždy platí, že i < 1. To umožňuje použití menšího průměru ozubeného kola, představovaného v daném provedení integrovaným řetězovým kolem 6, oproti konvenčním pohonům ventilového rozvodu, protože převodový poměr mezi řetězovým kolem a integrovaným řetězovým kolem musí být větší než poměr 1:2 (což je převodový poměr u konvenčních pohonů ventilového rozvodu čtyřdobého motoru). Výsledný převodový poměr i_v mezi otáčkami n_4 výstupního centrálního kola, resp. vačkové hřídele a otáčkami n_5 řetězového kola 5, resp. klikové hřídele 9 musí být 1:2

$$i_v = \frac{n_4}{n_5} = i \cdot \frac{Z_5}{Z_6} = \frac{1}{2}$$

kde z_5 a z_6 jsou počty zubů řetězového kola a integrovaného řetězového kola.

Seznam vztahových značek

1 centrální ozubené kolo

2 věší ozubené kolo

3 menší ozubené kolo

4 výstupní centrální kolo

5 řetězové kolo

6 integrované řetězové kolo

7 řetěz

8 těleso nastavovače

9 kliková hřídel

10 vačková hřídel

11 řídící hřídel

12 dvojitý satelit

13 šnekové kolo

14 šnek

15 kliková skříň

16 víko hlavy válců

17 víko pohonu ventilového rozvodu

18 společná hřídel

19 planetová převodovka

04.09.15 2015-608

Patentové nároky

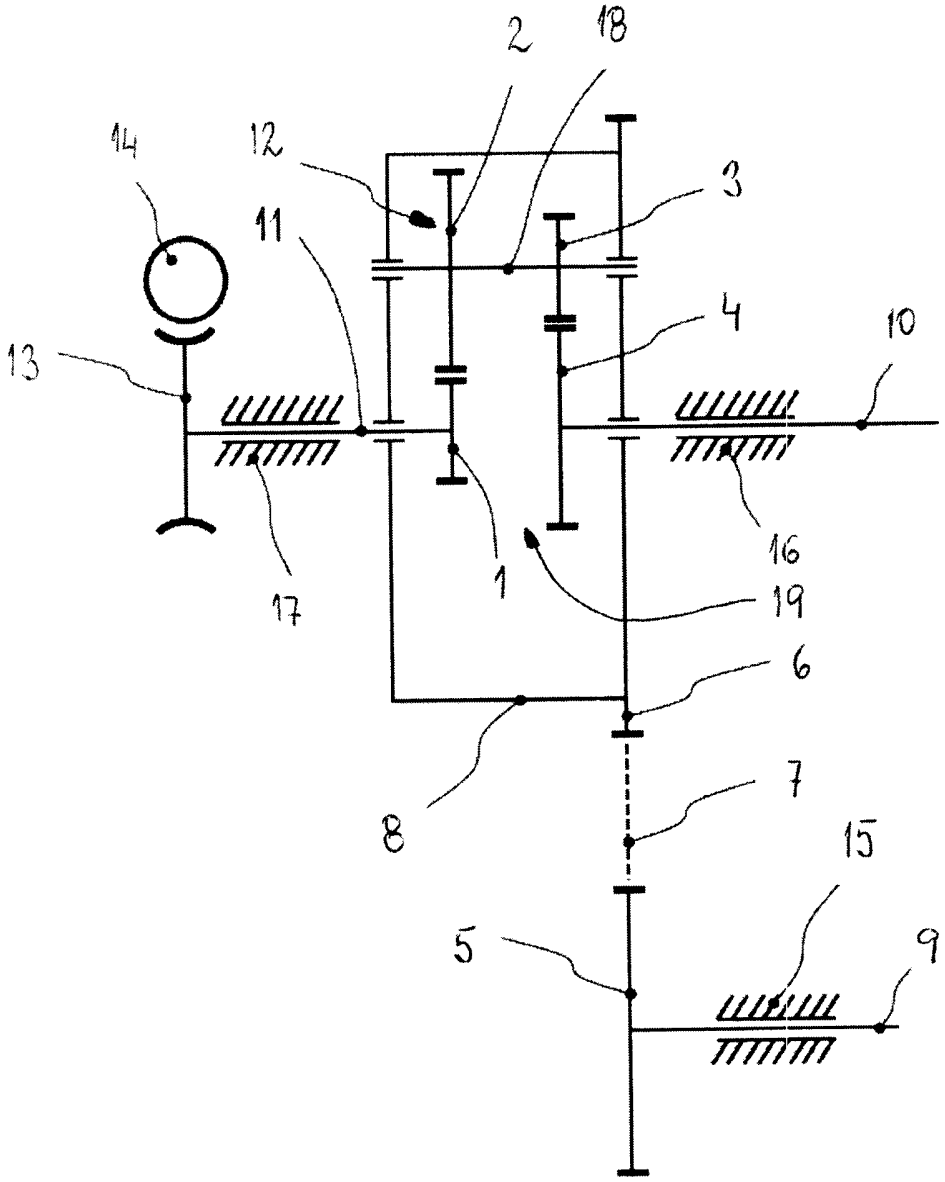
1. Zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru tvořeného tělesem nastavovače, klikovou hřídelí s řetězovým kolem, vačkovou hřídelí a šnekovým převodem sestávajícím ze šneku a šnekového kola, které je uspořádané na řídící hřídeli **vyznačené tím, že** v tělese nastavovače (8) je uspořádána planetová převodovka (19) tvořená centrálním ozubeným kolem (1) pevně spojeným s řídící hřídelí (11), výstupním centrálním kolem (4) pevně spojeným s vačkovou hřídelí (10) a alespoň dvojicí dvojitých satelitů (12), přičemž těleso nastavovače (8) je opatřeno integrovaným ozubeným kolem (6) propojeným s řetězovým kolem (5) uspořádaným na klikové hřídeli (9).

2. Zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru **vyznačené tím, že** dvojitý satelit (12) je tvořen větším ozubeným kolem (2) spoluzabírajícím s centrálním ozubeným kolem (1) a menším ozubeným kolem (3) sploluzabírajícím s výstupním centrálním kolem (4), kde větší ozubené kolo (2) a menší ozubené kolo (3) jsou pevně uspořádána na společné hřídeli (18).

3. Zařízení pro variabilní natáčení vačkové hřídele spalovacího motoru **vyznačené tím, že** společná hřídel (18) je oboustranně otočně uspořádána v tělese nastavovače (8).

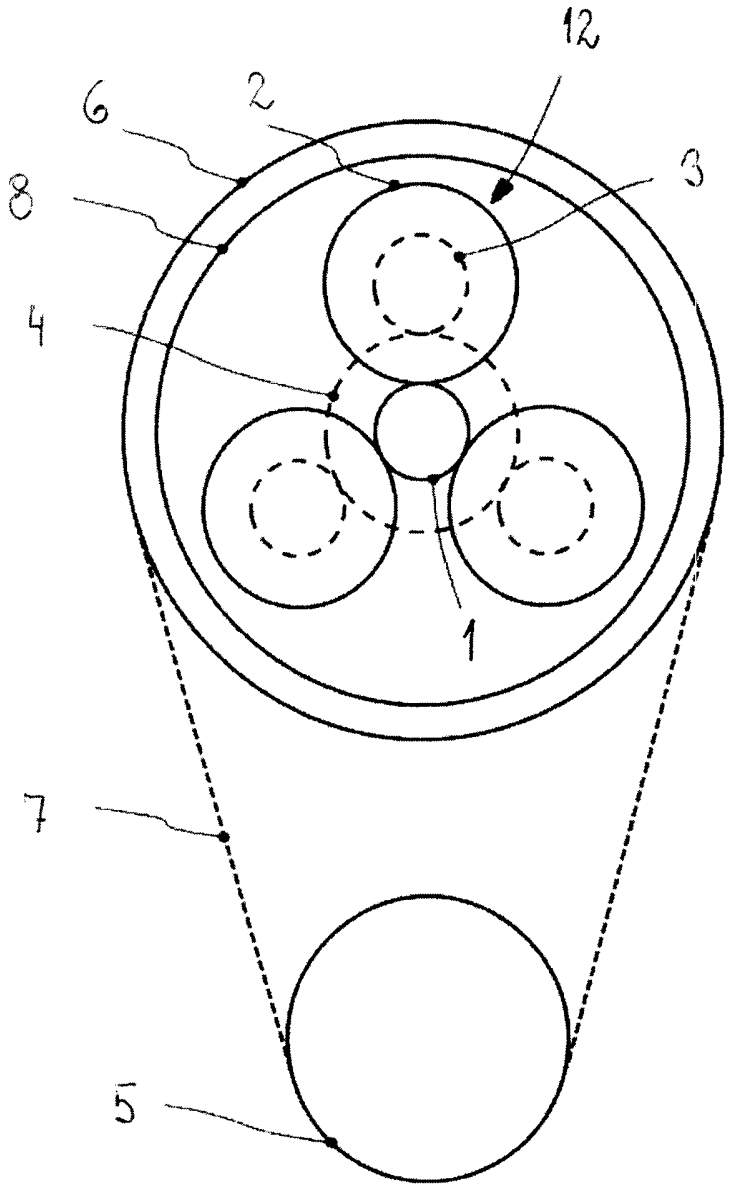
04.09.15

2015-608



Obr. 1

04-09-15



Obr. 2