

# 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**

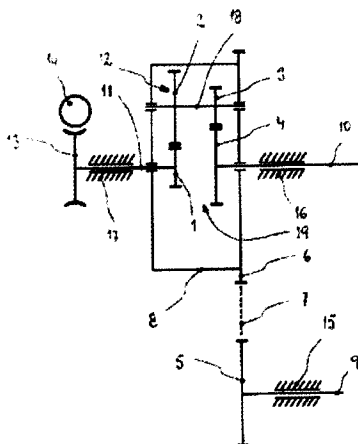
(Věstník č. 11/2017)

(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 řídicí hřídeli (11). V tělese nastavovače (8) je uspořádána planetová převodovka (19) tvořená centrálním ozubeným kolem (1) pevně spojeným s řídicí 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

## 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



sestavajícím ze šneku a šnekového kola, které je uspořádané na řídicí hřídeli. Podstata vynálezu spočívá v tom, že v tělese nastavovače je uspořádána planetová převodovka tvořená centrálním ozubeným kolem pevně spojeným s řídicí 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 řídicí 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 řídicí 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 řídicí 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

*Holý*

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.



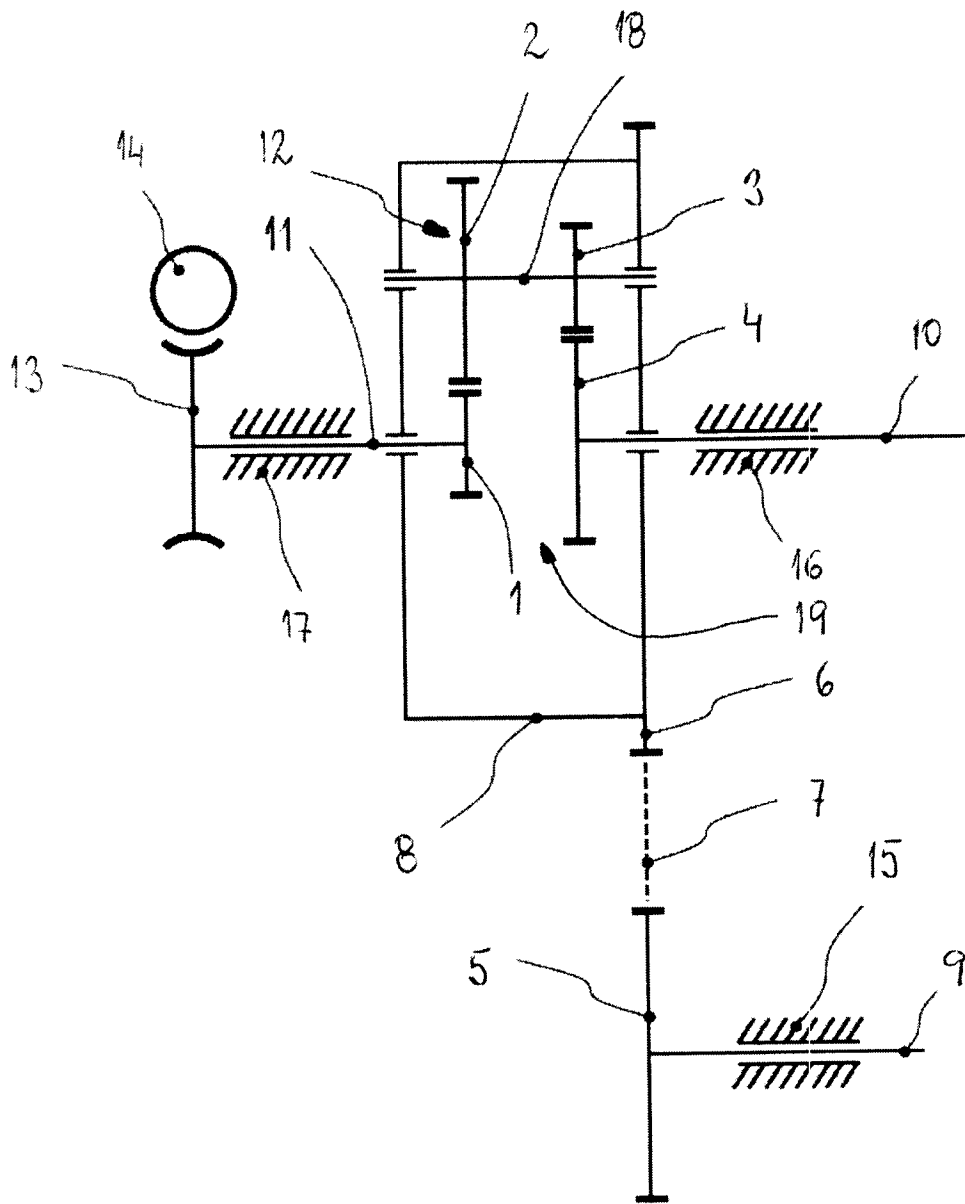
## Seznam vztahových značek

- 1 centrální ozubené kolo
- 2 větší 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 řídicí 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

## 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 řídicí hřídeli **vyznačené tím, že** v tělese nastavovače (8) je uspořádána planetová převodovka (19) tvořená centrálním ozubeným kolem (1) pevně spojeným s řídicí 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).

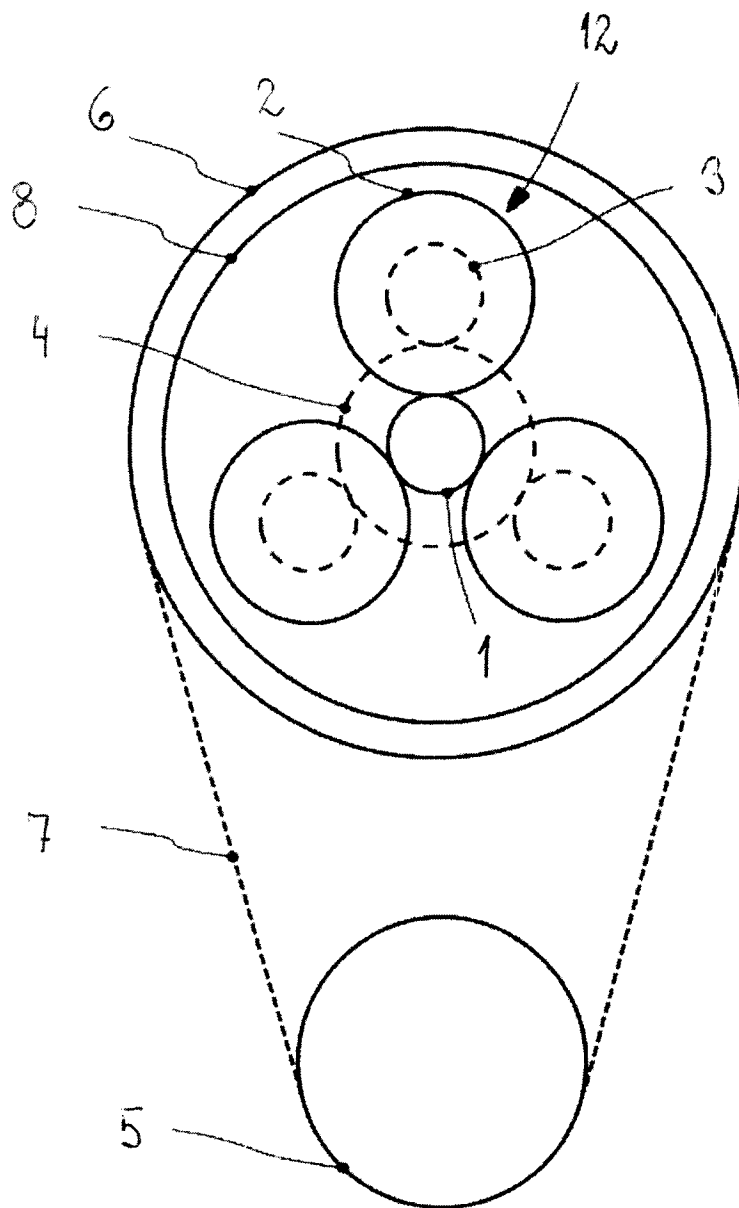




Obr. 1

*Handwritten signature*





**Obr. 2**

*Handwritten signature*