



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230913

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

F 16 C 9/02

(22) Přihlášeno 30 11 82
(21) (PV 8578-82)

(40) Zveřejněno 13 01 84

(45) Vydáno 15 06 86

(75)
Autor vynálezu

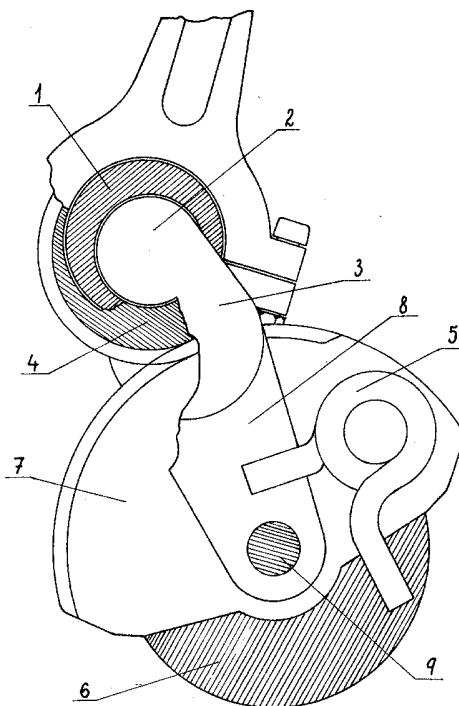
JONÁŠ VÁCLAV, Kladno

(54) Ojnicí ložisko klikového hřídele spalovacího motoru s excentrickou pánevní vložkou a odpružením

Účelem vynálezu je zlepšení převodu sil působících na píst spalovacího motoru v době expanze, na klikový hřídel, zlepšení průběhu točivého momentu motoru a současně odstranění nebezpečí poškození mechanických částí motoru při klepání a samozapalích.

Uvedeného účelu se dosáhne vestavěním excentrické pánevní vložky opatřené na vnějších stranách přírubami s ozubením, na ojnicí čep klikového hřídele. Poloha excentrické vložky je řízena systémem výkyvného protizávaží a pružiny v závislosti na hodnotě tlaku nad pístem motoru. Výkyvná část protizávaží je rovněž opatřena ozubením sloužícím k převodu ohybů excentrické pánevní vložky na protizávaží.

Zařízení funguje tak, že po zapálení hořlavé směsi před dosažením horní úvratí pístu se pánevní vložka tlakem ojnice pootočí přibližně o 180° a v době zastavení svého pohybu vůči ojnicímu čepu působí celý systém momentem síly tangenciálně po obvodu opisovaném ojnicí čepem. Současně se vychýlí výkyvné protizávaží směrem k ose klikového hřídele proti působení odstředivé síly a pružiny. V další fázi působí ojnice na klikový hřídel podobně jako u klasického uspořádání s tím, že po snížení tlaku nad pístem se systém pružiny a výkyvného protizávaží vrátí do výchozí polohy přičemž předá klikovému hřídeli energii získanou v počátcích expanze.



Obr. 1

Vynález se týká klikového hřídele spalovacího motoru, do jehož ojnicního ložiska je vestavěna excentrická pánevní vložka, přičemž její poloha vzhledem k pístu je řízena systémem výkyvného protizávaží a odpružení.

Běžně vyráběné spalovací motory používají klikové hřídele s jednoduchým ojnicním ložiskem, kde spodní hlava ojnice je klikovým hřídelem unášena po kruhové dráze. Při tomto uspořádání směřuje vektor maximálního tlaku v okamžiku zapálení pohonné směsi a určitý časový úsek po tomto zapálení téměř přímo proti ose klikového hřídele, takže ke skutečnému využití pracovního tlaku nad pístem dochází až po přechodu pístu horní úvratí a to postupně se zvětšováním úhlové odchylky svislé osy ojnice od osy válce a pístu. Kritickým faktorem je zde také přesné stanovení předstihu zápalu, kdy relativně pozdější zapálení snižuje výkon a hospodárnost provozu motoru, na druhé straně příliš vysoká hodnota předstihu způsobuje klepání motoru a tím i mechanické poškození, vibrace apod. K omezení vzniku klepání se používá chemických antidetonačních přísad do paliva, z nichž většina odchází s výfukovými plyny do ovzduší, kde zejména přísady olova mají velmi škodlivý vliv na životní prostředí.

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny ojnicním ložiskem podle vynálezu, jehož podstatou je válcová pánevní vložka, excentricky uložená na čepu ojnicního ložiska a udržovaná ve výchozí poloze pružinou a výkyvným protizávažím. Výchozí polohou, jak je patrné z výkresu, se rozumí takové postavení excentrické vložky, kdy spojnice její osy a osy čepu ojnicního ložiska je přibližně totožná se spojnicí osy čepu ojnicního ložiska a osy hlavních čepů klikového hřídele a osa pánevní vložky je více vzdálena ose hlavních čepů klikového hřídele než osa ojnicního čepu.

Vestavěním excentrické pánevní vložky na čep ojnicního ložiska se docílí toho, že po vzplanutí hořlavé směsi nad pístem se na počátku expanze tlakem ojnice stlačí pružina, která drží excentrickou vložku a tato vložka se začne otáčet kolem čepu ojnicního ložiska.

Současně s tím dojde k vychýlení výkyvného protizávaží, umístěného na klikovém hřídeli, které je odstředivou silou tlačeno směrem od osy klikového hřídele. Tato síla, jejíž hodnota vzrůstá s počtem otáček klikového hřídele, je rovněž překonávána expanzním tlakem působícím prostřednictvím pístu a ojnice na excentrickou pánevní vložku. Protizávaží je mechanickým převodem vychylováno směrem k ose klikového hřídele a krajní polohy dosáhne v okamžiku, kdy se excentrická vložka dostane do své dolní úvratí. Spodní hlava ojnice se přitom pohybuje po půlkruhové dráze kolem osy čepu ojnicního ložiska a zastaví se po pootočení přibližně o 180° .

Tímto uspořádáním je umožněno nastavení podstatně většího předstihu zápalu bez nebezpečí klepání a mechanického poškození motoru, neboť dochází k značnému změkčení chodu motoru v počáteční fázi spalování hořlavé směsi. Je také možno použít stejného nebo vyššího kompresního poměru bez použití antidetonačních přísad paliva, což značně zlepšuje poměr škodlivin exhalovaných spalovacími motory do ovzduší.

Současně se tímto dosáhne většího točivého momentu motoru, neboť po zapálení směsi nad pístem působí spodní hlava ojnice při pootočení kolem čepu ojnicního ložiska momentem síly také tangenciálně po obvodu otáčení zmíněného čepu a nikoliv pouze v radiálním směru jak je tomu u stávajících motorů. Tento silový moment je přímo úměrný hmotnosti ojnicové hlavy, ojnice, pístu, expanznímu tlaku a současně také stupni excentricity pánevní vložky. V neposlední řadě dochází také k akumulaci určitého množství energie v mechanismu pružiny a výkyvného protizávaží, které udržují excentrickou vložku ve výchozí poloze.

Pružina a protizávaží jsou po zapálení směsi a pootočení excentrické vložky vychýleny do mezní polohy dříve, než čep ojnicního ložiska dosáhne horního kulminačního bodu a nashromážděnou energii udělají klikovému hřídeli po snížení pracovního tlaku nad pístem při návratu systému do výchozí polohy. Vzhledem k veliké hodnotě předstihu dochází k zapálení směsi

v okamžiku, kdy ojniční čep je stále ještě na vzestupné dráze, takže píst začíná stlačovat pružinu a vychylovat výkyvné protizávaží a tím i vykonávat práci, ačkoliv se v této fázi ve válci téměř nepohybuje.

Provedení spalovacího motoru podle vynálezu zmenšuje nadměrné zatížení klikového hřídele k němuž normálně dochází v počátcích expanze. Tím se umožňuje snížení nároků na pevnost a hmotnost celého klikového mechanismu zejména u vznětových motorů. U dvoutaktních motorů lze vhodnou volbou protizávaží a pružiny dosáhnout toho, že systém se vrací do výchozí polohy přibližně v době, kdy píst je v dolní úvratí, přičemž dojde k výraznému zpomalení pohybu pístu a při otevření výfukového a přefukovacího kanálu je k dispozici delší časový úsek pro vypláchnutí prostoru nad pístem a nasátí čerstvé směsi.

Na připojených výkresech je znázorněno vestavění excentrické pánevní vložky na klikový hřídel spalovacího motoru s mechanickým převodem k výkyvnému protizávaží a pružině, provedeným pomocí ozubení, upraveného na přírubě excentrické vložky a na tělese protizávaží. Na obr. 1 je toto provedení znázorněno z pohledu v ose klikového hřídele v okamžiku počátku expanze, na obr. 2 je totéž provedení z bočního pohledu.

Excentrická pánevní vložka 1, opatřená na stranách přírubami 4 s ozubením je uložena na ojničním čepu 2 klikového hřídele 3 spalovacího motoru tak, že ve výchozí poloze je osa pánevní vložky 1 systémem výkyvného protizávaží 6 a pružiny 5 udržována ve vzdálenější poloze od osy hlavních čepů klikového hřídele, než je poloha osy ojničního čepu 2. Protizávaží je upraveno tak, že na jeho pevnou část 8 je pomocí dolního čepu 9 otočně uložena výkyvná část protizávaží 6. Tato výkyvná část protizávaží je opatřena ozubenou pomocnou přírubou 7. Mezi pevnou a výkyvnou část protizávaží je vestavěna pružina 5.

Funkce zařízení je patrna zejména z obr. 1. Po vzplanutí hořlavé směsi ve válci překoná ojnice působením expanzního tlaku odpor pružiny 5 a odstředivou sílu, působící na výkyvné protizávaží 6 a pootočí excentrickou pánevní vložkou přibližně o 180° dříve, než ojniční čep 2 klikového hřídele dosáhne horního kulminačního bodu. V okamžiku zastavení pohybu excentrické pánevní vložky vůči ojničnímu čepu, působí celý systém momentem síly tangenciálně po obvodu opisovaném ojničním čepem a napomáhá tak překonat horní kulminační bod ojničního čepu a současně zvyšuje točivý moment motoru. V další fázi působí ojnice expanzním tlakem na klikový hřídel podobně jako u klasického uspořádání s tím, že po snížení tlaku nad pístem se systém pružiny 5, výkyvného protizávaží 6 a excentrické pánevní vložky 1 vrátí do výchozí polohy a energii, kterou získal v počátku expanze, předá klikovému hřídeli.

Konstrukce ojničního ložiska klikového hřídele podle tohoto vynálezu umožňuje zvýšení jmenovitého výkonu a točivého momentu spalovacího motoru případně při stejných parametrech snížení měrné spotřeby paliva, snížení nároků na antidetonační vlastnosti paliva a snížení obsahu škodlivin ve výfukových plynech spalovacích motorů.

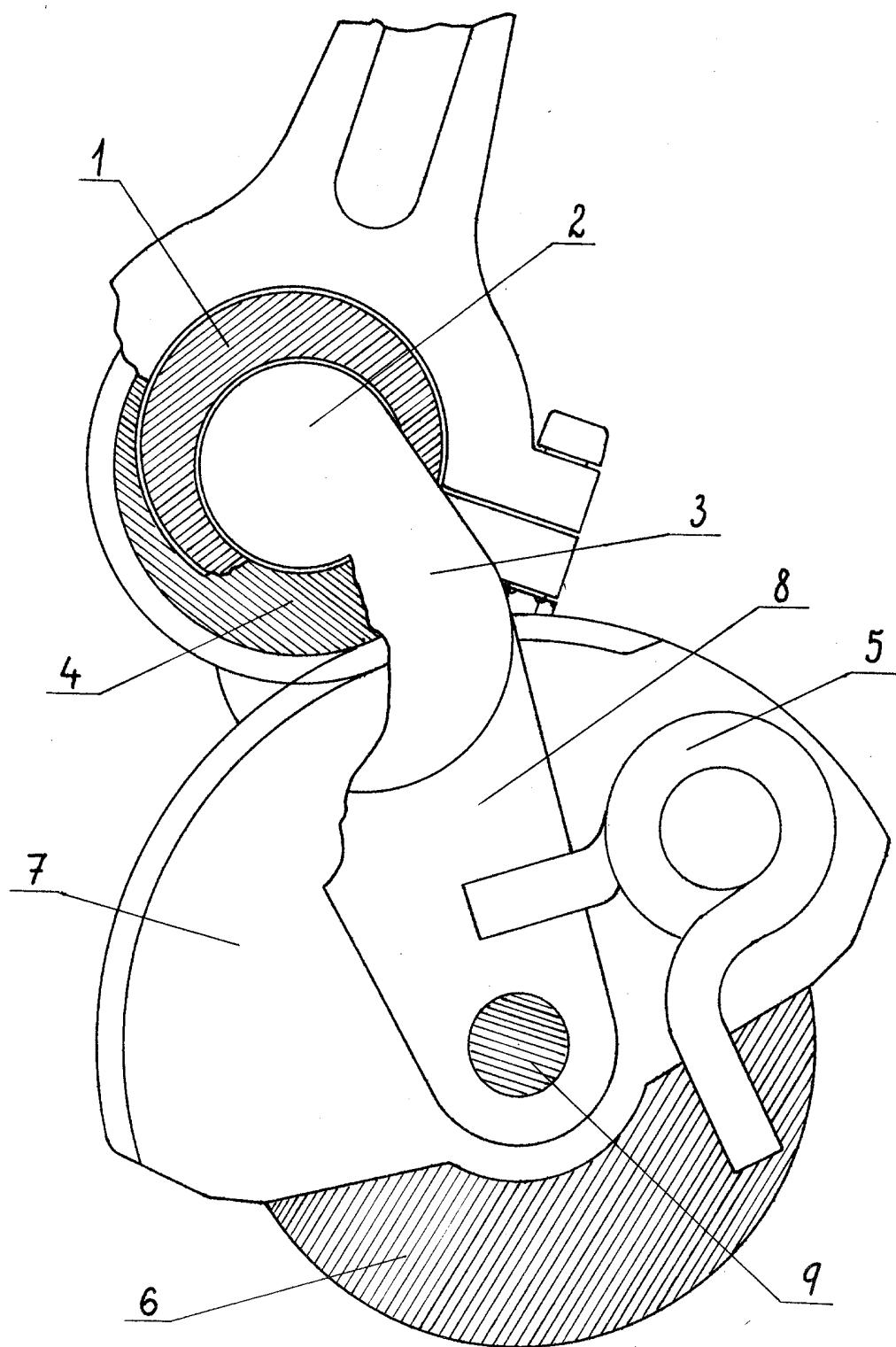
Uvedená úprava klikového mechanismu vytváří výhodné předpoklady pro konstrukci lehkého, tichého a výkonného vznětového motoru pro osobní automobily.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Ojniční ložisko klikového hřídele spalovacího motoru s excentrickou pánevní vložkou a odpružením vyznačené tím, že na ojniční čep klikového hřídele (2) excentricky uložená pánevní vložka (1) je opatřena na vnějších stranách přírubami (4) popřípadě zvýšenými okraji a že tato pánevní vložka (1) je mechanicky spojena s výkyvným protizávažím (6), uloženým na klikovém hřídeli a nejméně s jednou pružinou (5).

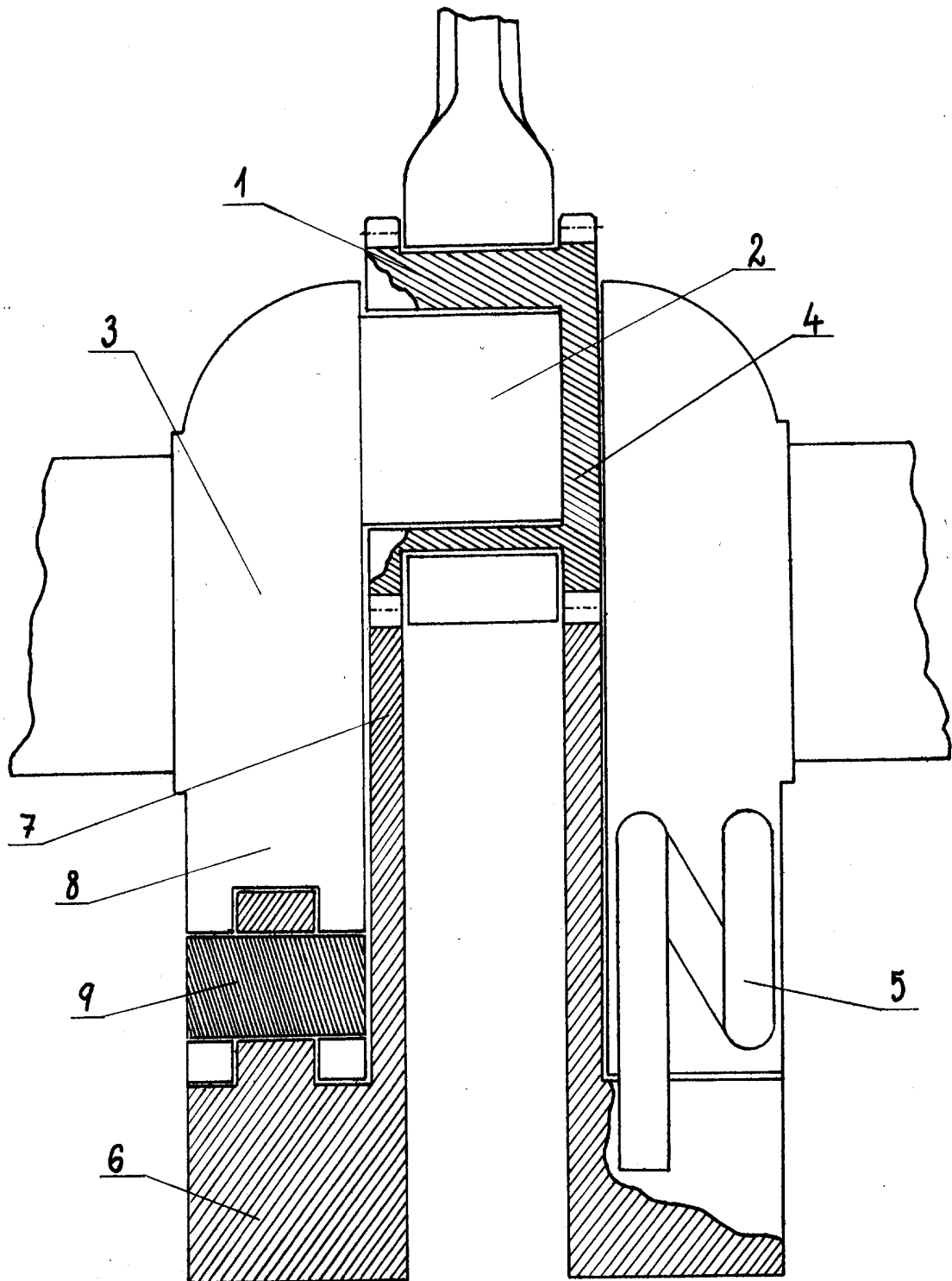
2. Ojnicí ložisko podle bodu 1 vyznačené tím, že výkyvné protizávaží (6) je otočně uloženo na pevné části klikového hřídele (2) pomocí dolního čepu (9) a je spolu s pružinou (5) určeno k řízení polohy excentrické pánevní vložky (1) v závislosti na pracovním tlaku nad pístem motoru.

2 výkresy



Obr. 1

230913



Обр. 2