

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 930

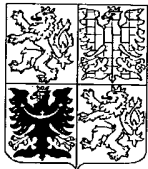
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 02 B 75/32

F 01 B 9/02

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16.10.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.10.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/9713313**

(33) Země priority: **FR**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.12.2000**
(Věstník č. 12/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/FR98/02227**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/20881**

(71) Přihlašovatel:

NEGRE Guy, Carros Cedex, FR;

(72) Původce:

Negre Guy, Carros Cedex, FR;

Negre Cyril, Carros Cedex, FR;

(74) Zástupce:

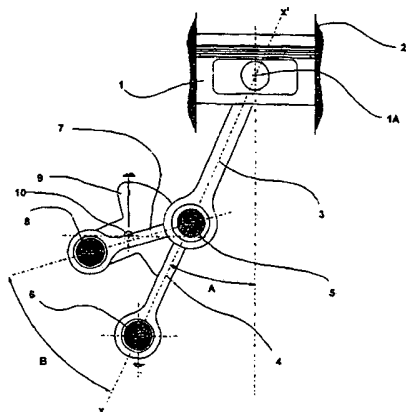
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob řízení oběhu pístu pístového motoru a
zařízení k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob umožňuje zapálení a spalování směsi při konstantním objemu a spočívá v tom, že se píst zastaví a po určité době zůstane v poloze horní úvrati. Píst je řízen přítlačnou pákou (3, 4) ovládanou klikovým hřídelem (9) a ojnící (7).



27.07.00

1000-930

- 1 -

a (k pravidlům tohoto
episodu)

13199CPP

Způsob řízení oběhu pístu pístového motoru, zařízení a jeho vyvážení

Oblast techniky

Vynález se týká kinematiky chodu klikového ústrojí pístových motorů, pístových kompresorů nebo jakéhokoli pístového stroje a zejména "čistých" motorů bez škodlivých emisí, které jsou opatřeny samostatnou spalovací a/nebo tlakovou komorou.

Součástí dvoudobého nebo čtyřdobého spalovacího motoru je známé klikové ústrojí, které pohání (a je poháněno) pístem obíhajícím ve válci. Píst při pohybu k dolní úvratí nasává směs vzduchu a paliva a při návratu směrem ke spalovací komoře v horní části válce stlačuje směs do nejmenšího objemu. Ve spalovací komoře je pak směs zapálena a tím se zvýší její teplota a tlak. Stlačené plyny se rozpínají a vytlačují píst, který prostřednictvím ojnice otáčí klikovým hřídelem a vykonává práci, kterou nazýváme pracovní zdvih.

Dráha pístu probíhá v podstatě po sinusoidě a jeho pohyb je nepřetržitý i když se v blízkosti horní úvratě zpomaluje. Skutečnost, že píst obíhá nepřetržitě, působí motorářům problémy týkající se zejména spalování, neboť k zapálení směsi dochází dříve než píst dosáhne horní úvratí. V okamžiku zapálení směsi se zvýší tlak, který působí proti pohybu pístu a tím dochází k omezení užitečné práce a ke ztrátě výkonu motoru. Píst se pak vrací do své dolní polohy v okamžiku, kdy spálení směsi v komoře nebylo dokončeno, přičemž se zvětšuje objem komory a snižuje tlak, zatímco nedokončené spalování má tendenci jej ještě zvýšit. Rovněž při uzavírání výfukového potrubí a otevírání přívodu směsi dochází k omezení užitečné práce ztrátou tlaku při předčasném uzavírání a otevírání potrubí.

V přihlášce WO 96/27737 popisuje autor způsob "čistého" provozu motoru opatřeného vnější samostatnou spalovací komorou, který pracuje v alternativním režimu s možností využití dvou druhů energie. Při provozu na silnicích je motor plněn buď běžným palivem jako je benzín nebo směsný plyn (režim vzduch- palivo), nebo přidáním stlačeným vzduchem (příp. jiným neznečišťujícím plynem) s vyloučením jakéhokoli jiného paliva (režim vzduchový, tj. s přidáváním stlačeného vzduchu), a to zejména v městských a příměstských aglomeracích a při malých rychlostech. Autor ve své přihlášce 9607714 popisuje instalaci motoru, který pracuje v režimu s přidáním stlačeným vzduchem, do dopravních prostředků veřejných služeb, např. do městských autobusů.

V tomto typu motoru, v režimu vzduch-palivo, je směs vzduchu a paliva nasávána a stlačována v samostatné sací a kompresní komoře. Stlačená směs je poté převedena do samostatné spalovací komory, jejíž objem je konstantní. Zde je směs zapálena a tím se zvýší její teplota a tlak. Po otevření kanálu, který spojuje spalovací nebo tlakovou komoru s expanzní a výfukovou komorou, se tato směs v expanzní komoře rozpíná a vykoná práci. Uvolněné výfukové plyny poté odchází výfukovým potrubím do atmosféry.

V režimu s přidaným stlačeným vzduchem, při nižším výkonu motoru, není v činnosti palivová tryska. Jakmile se do spalovací komory přivede ze sací a kompresní komory stlačený vzduch, a to bez jakéhokoli paliva, přivede se do ní z vnějšího zásobníku malé množství stlačeného vzduchu. V tomto zásobníku je vzduch 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 zvýší tlak v komoře, který při uvolnění vykoná hnací práci.

Rovněž u tohoto typu "čistého" motoru musí být převádění plynu nebo vzduchu ze spalovací do expanzní komory zahájeno dříve než píst dosáhne horní úvrati a tím dochází k omezení užitečné práce a snížení výkonu motoru. Stejně tak tlak musí být zaveden do expanzní komory dříve než píst zahájí návrat do dolní úvrati.

Klikové ústrojí běžného typu má vliv na ztrátu výkonu motoru a na znečištění prostředí v průběhu cyklů zapálení, spalování a vstřikování směsi, při dokončení cyklu odvádění plynů a/nebo na počátku cyklu přivádění směsi. Při řešení tohoto problému bylo konstatováno, že tyto pracovní cykly probíhají ve stále se měnících objemech, protože píst je při nich neustále v pohybu a příslušné objemy tedy nejsou nikdy konstantní.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je způsob řízení oběhu pístu stroje, např. pístového motoru nebo kompresoru, který se vyznačuje tím, že je opatřen prostředky k provádění tohoto způsobu, a zejména tím, že pohyb pístu se v horní úvrati zastaví a v této poloze se určitý čas zadrží a tím umožní, aby za stálého objemu proběhly pracovní cykly :

- zapálení a spalování u klasických motorů,
- vstřikování paliva u vznětových motorů,

- převedení stlačeného plynu a/nebo vzduchu u motorů se samostatnou spalovací a/nebo tlakovou komorou,
- dokončení odvedení plynů a přívodu směsi u všech motorů a kompresorů.

U dvoudobých nebo čtyřdobých motorů umožní způsob podle vynálezu zapálit směs v okamžiku, kdy se píst zastaví v horní úvrati a kdy spalovací komora bude mít nejmenší a konstantní objem. Tím dojde k úplnému spálení směsi dříve než píst zahájí návrat k dolní úvrati, odstraní se protitlak působící (u dosud užívaných motorů) před zapálením směsi a úplným spálením směsi se sníží škodlivé emise.

U vznětových motorů bude možné vstřikovat palivo po dosažení horní úvrati. Tím se odstraní protitlak, který zpomaluje píst na začátku spalování před dosažením horní úvrati.

U motorů se samostatnou spalovací nebo tlakovou komorou bude možné převést tlak plynů nebo stlačený vzduch do expanzní komory bez protitlaku, který působí před horní úvrati a dosáhnout úplného převedení plynů dříve než píst zahájí návrat k dolní úvrati, v kterém se zvětšuje objem pracovní komory a v důsledku toho se snižuje tlak i výkon.

Ve všech uvedených případech dojde k uzavření výfukového potrubí jakmile píst dosáhne horní úvrati nebo krátce předtím a tím se sníží tlakové ztráty způsobené předčasným uzavíráním. Rovněž přívod se otevře dříve než píst zahájí návrat k dolní úvrati.

Zastavení pístu a jeho zadržení v horní úvrati může být provedeno různými prostředky, které jsou odborníkům známy, např. vačkami, pastorky... aj.

Aby píst mohl být zastaven v horní úvrati je podle vynálezu výhodně řízen přitlačnou pákou, která je ovládána ojnicí klikového ústrojí. Přitlačnou pákou se v tomto případě rozumí systém dvou kloubových ramen, z nichž jedno má konec nepohyblivý nebo otáčivý a druhé je posuvné v ose. Jestliže jsou obě kloubově spojená ramena vyrovnaná ve společné ose, pak síla působící přibližně kolmo na osu obou ramen vyvolá posuv volného konce. Tento volný konec může být spojen s pístem a ovládat jeho oběh. Píst je v poloze horní úvrati tehdy, jestliže obě kloubová ramena jsou vyrovnaná ve společné ose (v úhlu přibližně 180°).

Klikový hřídel je spojen vodící ojnicí k ose kloubového spojení obou ramen. Rozmístění různých součástí v prostoru a jejich rozměry umožňují upravit kinematické vlastnosti celého souboru. Poloha nepohyblivého konce určuje úhel mezi osou posuvu pístu a osou obou ramen vyrovnaných ve společné ose. Poloha klikového hřídele určuje úhel mezi

vodící ojnici a osou obou ramen vyrovnaných ve společné ose. Změnou úhlových hodnot a délky ojnice a ramen lze určit úhel pootočení klikového hřídele při kterém se píst zastaví v horní úvrati. Tím se také určí doba zastavení pístu.

Podle zvláštního provedení je zařízení (píst a přítlačná páka) vyváženo prodloužením jeho spodního ramena ve směru od jeho nepohyblivého nebo otáčivého konce. Toto prodloužení ve tvaru protilehlé přítlačné páky je provedeno zrcadlově, symetricky, má stejnou setrvačnou hmotnost jako vyvažovaná část a vyvažující závaží se pohybuje v ose souběžné s osou oběhu pístu, se kterým má shodnou setrvačnou hmotnost. Vyvažování je provedeno podle zákona setrvačnosti. V případě motoru s více válci může být vyvážení provedeno pístem o stejné setrvačné hmotnosti pracujícím stejně jako píst, který je jím vyvažován.

Vynález lze využít u všech typů běžných motorů, u kterých se tepelná energie převádí na mechanickou, a zejména u tzv. "čistých" motorů, které jsou opatřeny samostatnou spalovací nebo tlakovou komorou konstantního objemu, u kompresorů a jiných pístových motorů. Jiný počet pístů, jiné tvary a rozměry nijak nezmění podstatu vynálezu.

Přehled obrázků na výkrese

- Vynález bude blíže objasněn jeho popisem a odkazy na výkres, na kterém znázorňuje :
- obr. 1 - schématicky a v příčném průřezu příklad kinematiky řízení pístu podle vynálezu,
 - obr. 2 - křivku oběhu pístu podle vynálezu ve srovnání s křivkou oběhu běžného pístu,
 - obr. 3 - zařízení podle vynálezu vyvážené prostředkem stejné setrvačné hmotnosti,
 - obr. 4 - zařízení podle vynálezu vyvážené pístem v opačném oběhu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schématicky a v příčném průřezu znázorněno zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu. Píst 1 (v horní úvrati) obíhá ve válci 2 a je řízen přítlačnou pákou. Volný konec pístu 1 je ve své ose 1A připojen k přítlačné páce, kterou tvoří rameno 3 kloubově spojené ve společné ose 5 s ramenem 4 uloženým v nepohyblivé ose 6 tak, aby se mohlo vychylovat. Ve společné ose 5 obou ramen 3 a 4 je uložena vodící ojnice 7, která je spojena s čepem 8 klikového hřídele 9 otáčejícím se v ose 10. Vodící ojnice 7 vykonává při

otáčení klikového hřídele tlak na společnou osu 5 obou ramen 3 a 4 přitlačné páky a umožňuje tak posuv pístu 1 v ose válce 2, přenáší zpět na klikový hřídel 9 síly působící na píst 1 při pracovním zdvihu a uvádí jej tak do otáčivého pohybu. Nepohyblivá osa 6 je umístěna stranou od osy oběhu pístu 1 a určuje úhel A mezi osou pohybu pístu a společnou osou X'X obou ramen 3 a 4 vyrovnaných ve společné ose. Klikový hřídel je umístěn stranou od osy válce a/nebo přitlačné páky a jeho poloha určuje úhel B mezi vodící ojnicí 7 a společnou osou X'X obou ramen 3 a 4 vyrovnaných ve společné ose. Změnami úhlů A a B a délky vodících ojnic a ramen lze upravit charakteristiky kinematiky souboru tak, aby vznikla asymetrická křivka oběhu pístu 1 a mohl být stanoven úhel pootočení klikového hřídele, při které píst zůstane stát v horní úvrati.

Pohyb pístu v jednom z možných příkladů provedení zařízení podle vynálezu opisuje křivku znázorněnou na obr. 2. Tento příklad vychází z následujících rozměrů a poloh jednotlivých součástí zařízení :

poloměr kliky klikového hřídele	: 32,8 mm
délka vodící ojnice <u>7</u>	: 99,76 mm
délka ramena <u>3</u> pístu	: 124 mm
délka spodního ramena <u>4</u>	: 128 mm
úhel <u>A</u>	= 21,4°
úhel <u>B</u>	= 29,6°

Průběh křivky 11 na obr. 2 ukazuje, že při tomto uspořádání zůstane píst v horní úvrati při pootočení v úhlu 70°, zatímco křivka 12, která znázorňuje stejný pohyb pístu běžného klikového mechanismu, ukazuje, že píst se zastaví pouze v jednom bodě (jeho horní úvrati).

Odborník tak může zvolit dobu zastavení pístu v horní úvrati vzhledem k požadovaným parametrům pracovních cyklů : době spalování, době přesunu plynů...apod., aniž by byla změněna podstata vynálezu.

Vyvážení celého kinematického souboru podle vynálezu je znázorněno na obr. 3. Je provedeno zrcadlově prodloužením spodního ramena 4 ve směru od jeho nepohyblivé nebo otáčivé osy 6 přitlačnou pákou, kterou tvoří dvě ramena 4A a 3A kloubově spojená ve společné ose 5A. K volnému konci 1B ramena 3A je připojeno závaží 15, které se pohybuje v

ose souběžné s osou pohybu pístu 1. Rameno 4A, které je prodloužením spodního ramena 4, tvoří s tímto ramenem jeden díl. Vzhledem k bodu otáčení jsou setrvačné hmotnosti obou ramen stejné a stejně tak tomu je u ramena 3 a 3A a pístu 1 a závaží 15. Systém přitlačné páky je tím dobře vyvážen, přičemž vyvážení vodící ojnice 7 a klikového hřídele je provedeno obvyklým způsobem. Uvedené uspořádání je vhodné pro vyvážení jednoválcových motorů nebo víceválcových motorů s nesymetricky uloženými válci.

V případě motorů s několika symetricky uloženými válci (obr. 4) je vyvažovacím závažím protilehlý válec 1C obíhající v ose souběžné k ose válce 1. Válce se vyvažují navzájem. Ramena 3A a 4A jsou uspořádána symetricky k ramenům 3 a 4 a vyvažují se rovněž navzájem.

Vynález není omezen na popsané a znázorněné příklady provedení. Úhly A a B mohou být společně nebo samostatně kladné nebo záporné nebo nikoli současně nulové. Množství válců může být v různém párovém nebo nepárovém počtu, způsob zastavení pístu a jeho zadržení v horní úvrati může být proveden jinými prostředky, např. vačkami, pastorky a pod., aniž by došlo ke změně podstaty vynálezu.

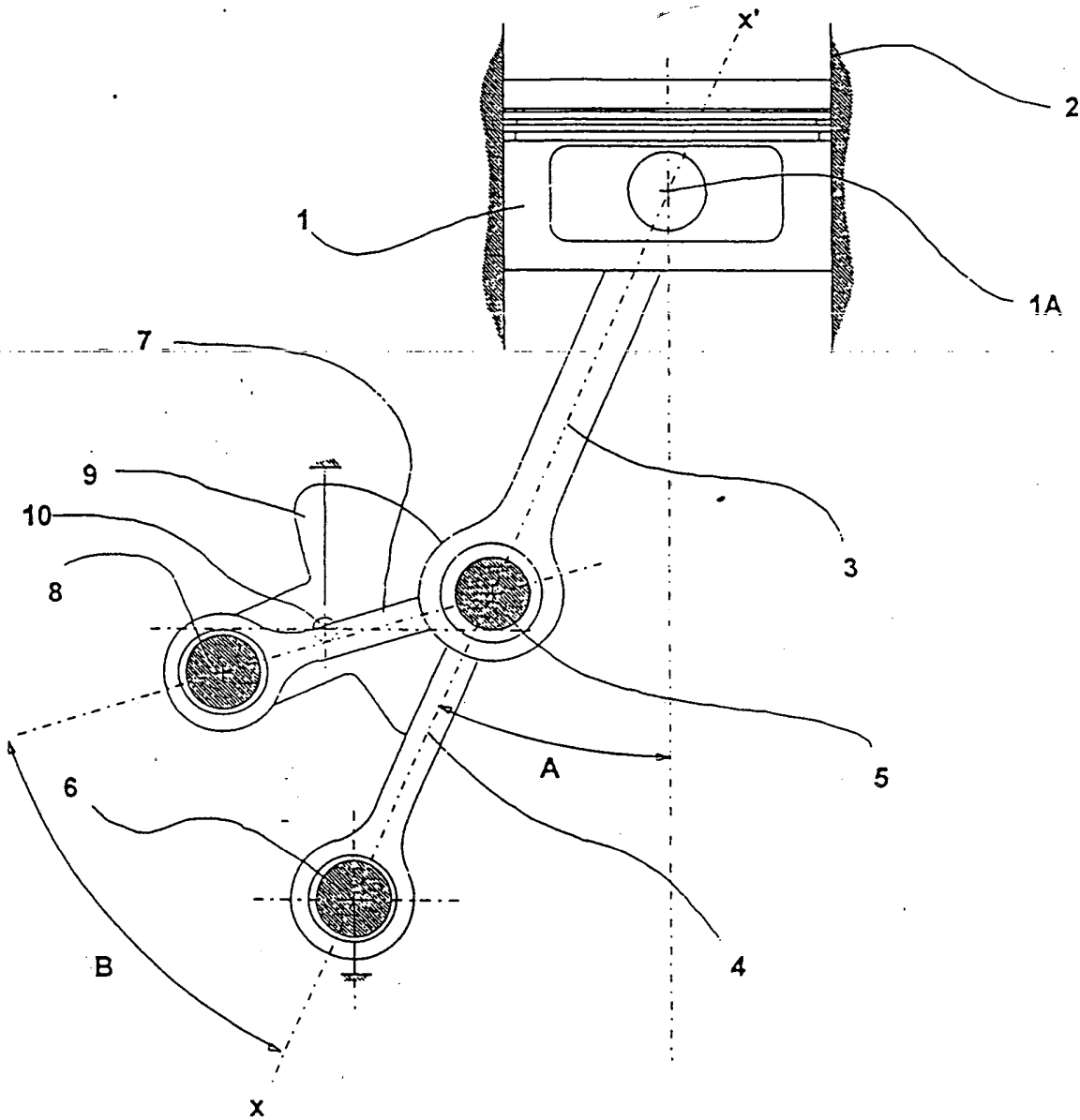
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob řízení oběhu pístu motoru nebo kompresoru nebo "čistého" motoru bez škodlivých emisí, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pohyb pístu se v horní úvrati zastaví, v této poloze se určitý čas zdrží, aby za stálého objemu proběhly cykly zapálení a spalování u běžných motorů, vstřikování paliva u vznětových motorů, převedení plynu a/nebo stlačeného vzduchu u motorů se samostatnou spalovací a/nebo tlakovou komorou a dokončení odvedení plynů a přívodu směsi u všech motorů a kompresorů.
2. Způsob řízení oběhu pístu podle nároku 1 u motoru se samostatnou spalovací nebo tlakovou komorou, v y z n a č u j í c í s e t í m, že převedení plynu ze spalovací nebo tlakové komory do expanzní komory proběhne v době, kdy píst stojí v horní úvrati, aby do expanzní komory byl převeden tlak před zahájením přesunu pístu k dolní úvrati, v jehož důsledku se zvětšuje objem a tím se snižuje tlak.
3. Způsob řízení oběhu pístu podle nároku 1 u motoru s běžným vnitřním spalováním, v y z n a č u j í c í s e t í m, že cykly zapálení a spalování plynné směsi proběhnou v průběhu zastavení pístu v horní úvrati, což jednak odstraní protitlaky způsobeným předčasným zapálením před dosažením horní úvrati a jednak deletrující spalování směsi zlepšující krok spalování.
4. Způsob řízení oběhu pístu nároku 1 u vznětového motoru, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vstřikování paliva proběhne v průběhu zastavení pístu v horní úvrati, což umožní odstranit protitlaky způsobené zvýšením tlaku vlivem hoření paliva při jeho vstřikování před horní úvrati.
5. Způsob řízení oběhu pístu podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že cykly uzavření odvádění plynů a/nebo otevření přívodu směsi proběhnou alespoň zčásti v okamžiku zastavení pístu v jeho horní úvrati.

6. Zařízení k provádění způsobu podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že oběh pístu (1) je řízen přítlačnou pákou, kterou tvoří dvě kloubově spojená ramena (3, 4), z nichž jedno má konec uložen v nepohyblivé ose (6) a volný konec druhého ramena (3) je spojen s osou pístu, který se při působení tlaku na společnou osu (5) obou ramen (3, 4) pohybuje v ose válce, přičemž tento tlak se prostřednictvím vodící ojnice (7) připojené ke společné ose (5) obou ramen (3, 4) přítlačné páky přenáší na čep (8) klikového hřídele (9) umístěného bočně od osy posuvu pístu (1), a tak vodící ojnice (7) převádí pohyb pístu na otáčivý pohyb klikového hřídele např. při pracovním zdvihu, a dále tím, že v průběhu, kdy obě ramena (3, 4) přítlačné páky jsou vyrovnány ve společné ose (X' , X), pak poloha nepohyblivé osy (6) k nim určuje úhel (A) a boční poloha klikového hřídele (9) určuje úhel (B) mezi vodící ojnici (7) a přímkou osou (X' , X) obou ramen (3, 4) přítlačné páky, přičemž tyto úhly mohou být kladné, záporné a nikoli současně nulové.
7. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že změna úhlu (A) mezi společnou osou (X' , X) obou ramen (3, 4) přítlačné páky a osou posuvu pístu a úhlu (B) mezi společnou osou (X' , X) a osou vodící ojnice, změna délky vodící ojnice (7) a ramen (3, 4) přítlačné páky ovlivní celkovou kinematiku zařízení a určí úhel pootočení klikového hřídele v průběhu kterého se píst zastaví v jeho horní úvrati.
8. Zařízení podle nároku 6 nebo 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jeho vyvážení je uspořádáno prodloužením spodního ramena (4) ve směru od jeho nepohyblivé nebo otáčivé osy (6) ve tvaru zrcadlově provedené ojnice, kterou tvoří dvě ramena (4A, 3A) kloubově spojená ve společné ose (5A), přičemž k jejímu volnému konci (1B) je připojeno vyvažující závaží (15), pohybující se v ose souběžné s osou pohybu pístu (1), když vyvážení je provedeno tak, aby vzhledem k nepohyblivé nebo otáčivé ose (6) byla setrvačná hmotnost ramen (4, 4A) vycházejících z kloubových os (5, 5A), ramen (3, 3A) spojených s pístem a vyvažujícím závažím a pístu (1) a vyvažujícího závaží (15) shodná.
9. Zařízení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vyvažujícím závažím je protilehlý píst (1C), stejné hmotnosti, setrvačné hmotnosti a funkce jako hlavní píst (1).

27.07.00

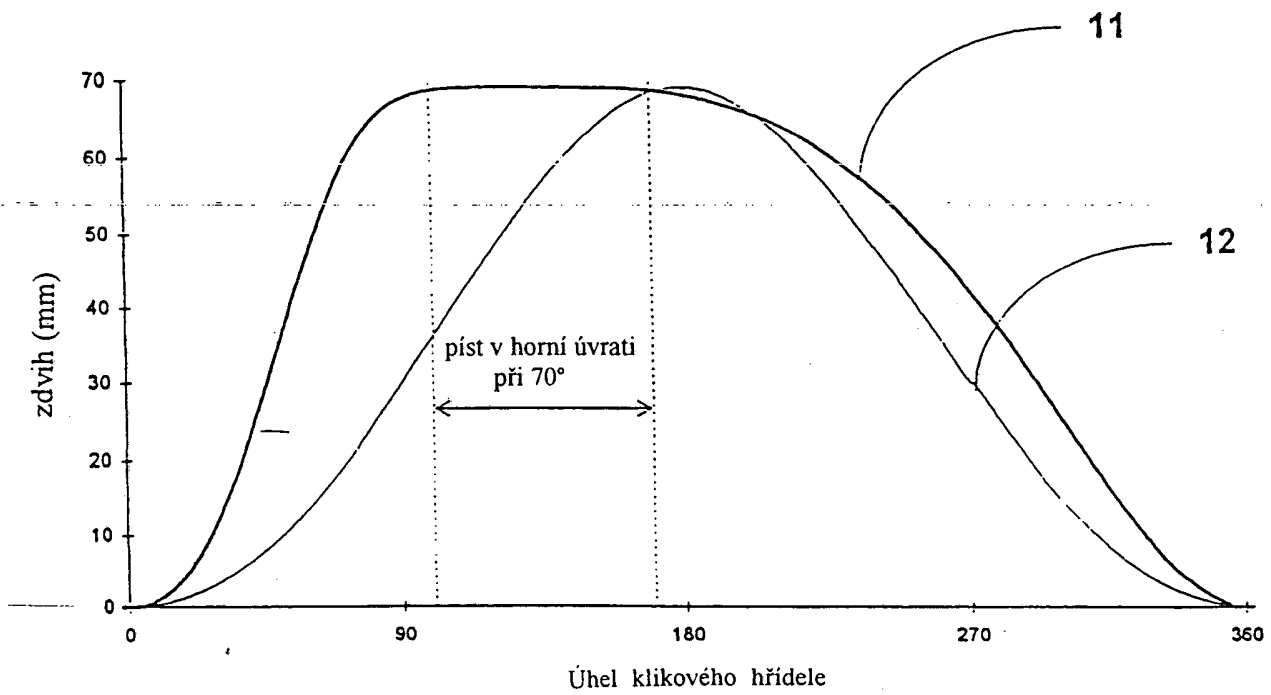
2000-930



OBR. 1

27.07.00

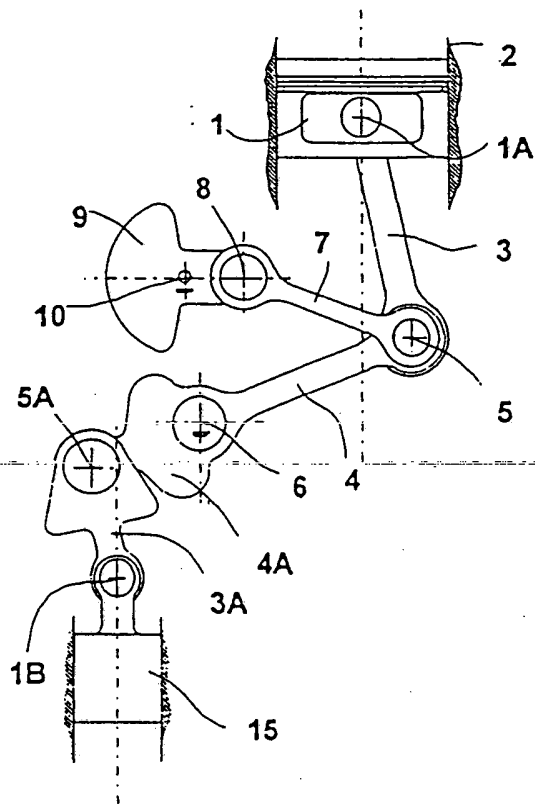
2000-930



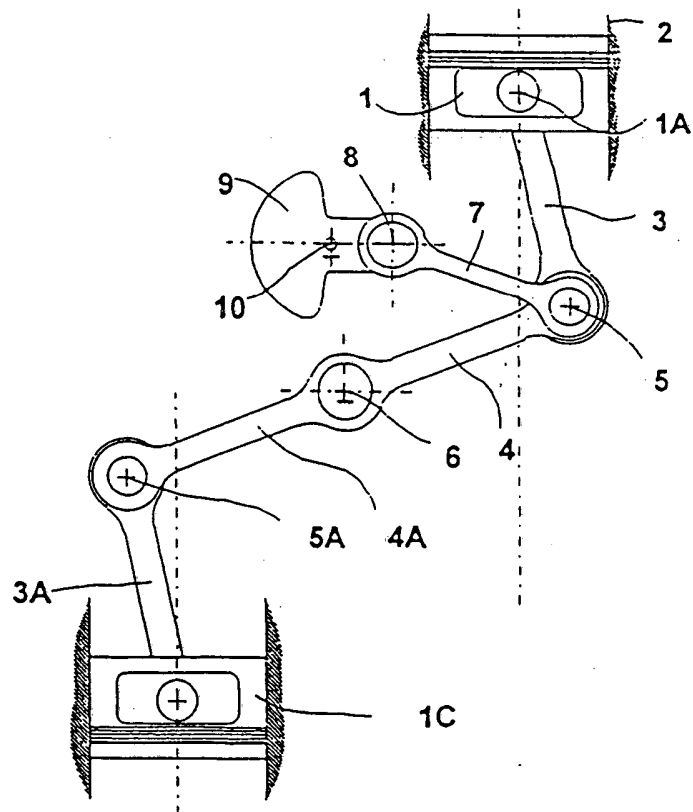
OBR. 2

27.07.00

2000-930



OBR. 3



OBR. 4