

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

10268

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000 - 10866**

(22) Přihlášeno: **18.05.2000**

(47) Zapsáno: **20.07.2000**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

F 01 B 3/02

F 02 G 1/043

(73) Majitel :

ING. PAVEL JANETA - KOVO, Orlová-Lutyně, CZ;

(72) Původce :

Janeta Pavel Ing., Orlová-Lutyně, CZ;

Janeta Jan Ing., Orlová-Lutyně, CZ;

(54) Název užitého vzoru:

Stirlingův motor s axiálně vychýlenými elementy

CZ 10268 U1

Stirlingův motor s axiálně vychýlenými elementy

Oblast techniky

Technické řešení se týká Stirlingova motoru s řešením přenosu přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele pomocí axiálně vychýlených elementů.

5 Dosavadní stav techniky

Dosud se pro zajištění přenosu přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele u Stirlingových motorů využívají různá technická zařízení, nejčastěji na principu Rhombického klikového mechanismu nebo na principu zdvojeného klikového mechanismu. Podstata těchto motorů je založena na existenci dvou, souosé pracujících pístů, přičemž k přenosu přímočarého pohybu těchto pístů na pohyb rotační slouží duální klikový mechanismus. Tento duální klikový mechanismus musí však být s ohledem na vysoké vnitřní tlaky úměrně masivní, což je jedna z jeho největších nevýhod. Dále tento duální klikový mechanismus klade značné technické nároky na přesnost, je neúměrně složitý s vysokými nároky na jeho výrobu. V případě víceválcového provedení předmětného zařízení je jeho složitost a náročnost na přesnost ještě větší. Obecně lze konstatovat, že stávající kliková zařízení pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele mají u Stirlingových motorů velký nepoměr mezi svým výkonem a svou hmotností. Další a to velmi podstatnou nevýhodou stávajících zařízení pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele u Stirlingových motorů je to, že neumožňují regulaci a okamžitou změnu výkonu.

20 Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje Stirlingův motor s axiálně vychýlenými elementy, zejména vhodnými pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že alespoň jeden pracovní píst je spojen s nejméně jednou ojnicí spojenou s výkyvnou pákou I, jež je spojena s výkyvným pouzdem, které je umístěno na ložisku a současně je spojeno s horním axiálně vychýleným elementem připevněným ke hřídeli otočně uložené ve skříni. Na hřídeli je současně upevněn spodní axiálně vychýlený element a ložiskem spojen s výklopným pouzdem, kyvně spojeném s výkyvnou pákou II. Na ně je připojena alespoň jedna ojnice přemísťovacího pístu, kloubově spojena s pístnicí na niž je upevněn přemísťovací píst, uložený ve válci s ohřívací komorou Stirlingova motoru, připevněném ke skříni. Horní axiálně vychýlený element a spodní axiálně vychýlený element mají buďto konstantní vychýlení, nebo horní má konstantní a spodní proměnné vychýlení. Podstatou je rovněž to, že na hřídeli je uložen kulový náboj se stavitelně vychýleným elementem a spojovací pákou, spojenou s regulační objímkou. Technické řešení umožňuje podstatné snížení hmotnosti proti známým řešením Stirlingových motorů s klikovými a jim podobnými mechanismy pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele.

Mechanismus motoru je po stránce konstrukční mnohem méně složitější než porovnatelná stávající známá kliková zařízení pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele. Mechanismus motoru podle technického řešení dále umožňuje při souosé konstrukci pístu jiný zdvih pracovního pístu a jiný zdvih přemísťovacího pístu. V praxi to znamená, že motor podle technického řešení pracuje s mnohem větší účinností. U prototypu Stirlingova motoru podle tohoto technického řešení bylo dosaženo výkonu cca 20 kW při hmotnosti 75 kg. Navíc motor podle technického řešení umožňuje okamžitou změnu výkonu a to díky již výše popsané možnosti proměnného zdvihu přemísťovacího pístu. Zásadním kladem motoru podle technického řešení je to, že při dvouválcovém provedení se síly vznikající z vysokých vnitřních tlaků vyliminují na kyvné páce, která je z tohoto důvodu patřičně dimenzována, díky čemuž mohou být veškeré ostatní součásti mechanismu konstruovány výhradně k přenosu užitečného výkonu.

Navíce konstrukce Stirlingova motoru podle technického řešení umožňuje zhotovení dvouválcového motoru pouze s jedním mechanismem pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele.

Přehled obrázků na výkresech

- 5 Na přiložených výkresech jsou schématicky znázorněna příkladná provedení Stirlingova motoru s axiálně vychýlenými elementy podle technického řešení, kde obr. 1 znázorňuje v řezu motor se dvěma válci a ohřívacími komorami a axiálně vychýlenými elementy s konstantními úhly vychýlení. Na obr. 2 je nakreslen řez vedený rovinou A - A z obr. 1 a obr. 3 představuje řez rovinou B - B z obr. 1. Obr. 4 znázorňuje v řezu motor se dvěma válci a ohřívacími komorami a upevnění pístu na hřídeli s horním axiálně vychýleným elementem s konstantním úhlem vychýlení a spodní stavitelně axiálně vychýlený element s proměnným úhlem vychýlení. Na obr. 5 je nakreslen řez vedený rovinou A - A z obr. 4.

Příklady provedení technického řešení

- 15 Stirlingův motor podle technického řešení - obr. 1, 2, 3, sestává alespoň z jednoho pracovního pístu 1 ve válci s ohřívací komorou 22, který je spojen alespoň s jednou ojnici 2 prostřednictvím výkyvné páky I 3. Ta je spojena s výkyvným pouzdrům 4, které je nasazeno na ložisku I 5, které je spojeno s horním axiálně vychýleným elementem 6 s konstantním vychýlením pod úhlem α , který je pevně spojen s hřídelí 7. Na ní je současně upevněn spodní axiálně vychýlený element 8 s konstantním vychýlením pod úhlem β . Ložisko 9 z výklopným pouzdrům 10 je kyvně spojeno s výkyvnou pákou II 11, na kterou je připevněna alespoň jedna ojnice přemísťovacího pístu 12. Ta je kloubově spojena s pístnicí 13 na níž je upevněn přemísťovací píst 14, uložený ve válci s ohřívací komorou 22, připevněném na skříni 23, v níž je otočně uložena hřídel 7.

- 25 Podle technického řešení - obr. 4, kde na hřídeli 7 je uložen kulový náboj 15 se stavitelně axiálně vychýleným elementem 16 a spojovací pákou 17 spojenou s regulační objímkou 18, umožňující plynulou i okamžitou změnu výkonu v závislosti na nastavení úhlu vychýlení β stavitelně axiálně vychýleného elementu 16. Rozmezí vychýlení úhlu β je plynule možné za chodu motoru v rozsahu 0° až β .

- 30 Stirlingův motor podle technického řešení pracuje následujícím způsobem: Pro obecnou známost tepelné funkce Stirlingova motoru není řešena oblast ohřevu a chlazení pracovního plynu. Při nárůstu tlaku plynu vlivem ohřevu ve válci s ohřívací komorou 22 dojde k posunutí pracovního pístu 1. Pracovní píst 1, který je spojen pomocí ojnice 2 s výkyvnou pákou I 3 způsobí vychýlení výkyvné páky I 3. Výkyvná páka I 3 je spojena otočně pomocí dvou čepů s výkyvným pouzdrům ložiska 4 ve kterém je upevněn vnější kroužek ložiska 5. Pomocí kuliček ložiska 5 se přenese pohyb výkyvné páky I 3 do vnitřního kroužku ložiska 5 a následným odvalováním ložiskových kuliček po vnitřním kroužku ložiska 5 se vytvoří přes nakloněnou rovinu horního axiálně vychýleného elementu 6 o úhel α rotační pohyb na hřídeli 7. Protože na hřídeli 7 je současně upevněn spodní axiálně vychýlený element 8, pomocí prvků 9, 10, 11 se vytvoří kývavý pohyb výkyvné páky II 11. Tento kývavý pohyb již vytváří na ojnici přemísťovacího pístu 12 posuvný pohyb pístnice 13 s přemísťovacím písem 14. Pohyb přemísťovacího pístu 14 je fázově posunut oproti pohybu pracovního pístu 1, takže vzájemným souosým pohybem dochází v pracovním válci s ohřívací komorou 22 k přemísťování vnitřního plynu a tím k periodické změně vnitřního tlaku, který zpětně pohybuje pracovním písem 1. Velikost zdvihu přemísťovacího pístu 14 ve válci s ohřívací komorou 22 určuje velikost vnitřního přetlaku a tím také výkon Stirlingova motoru. Proto při konstrukčním řešení obr. 4, kdy je možné vlivem změny vychýlení úhlu β stavitelně axiálně vychýleného elementu 16 měnit za chodu zdvih přemísťovacího pístu 14, je současně možné okamžitě měnit výkon Stirlingova motoru. Změna vychýlení úhlu β v rozmezí 0° až β se provádí posuvem regulační objímky 18 po drážkách hřídele 7.

Průmyslová využitelnost

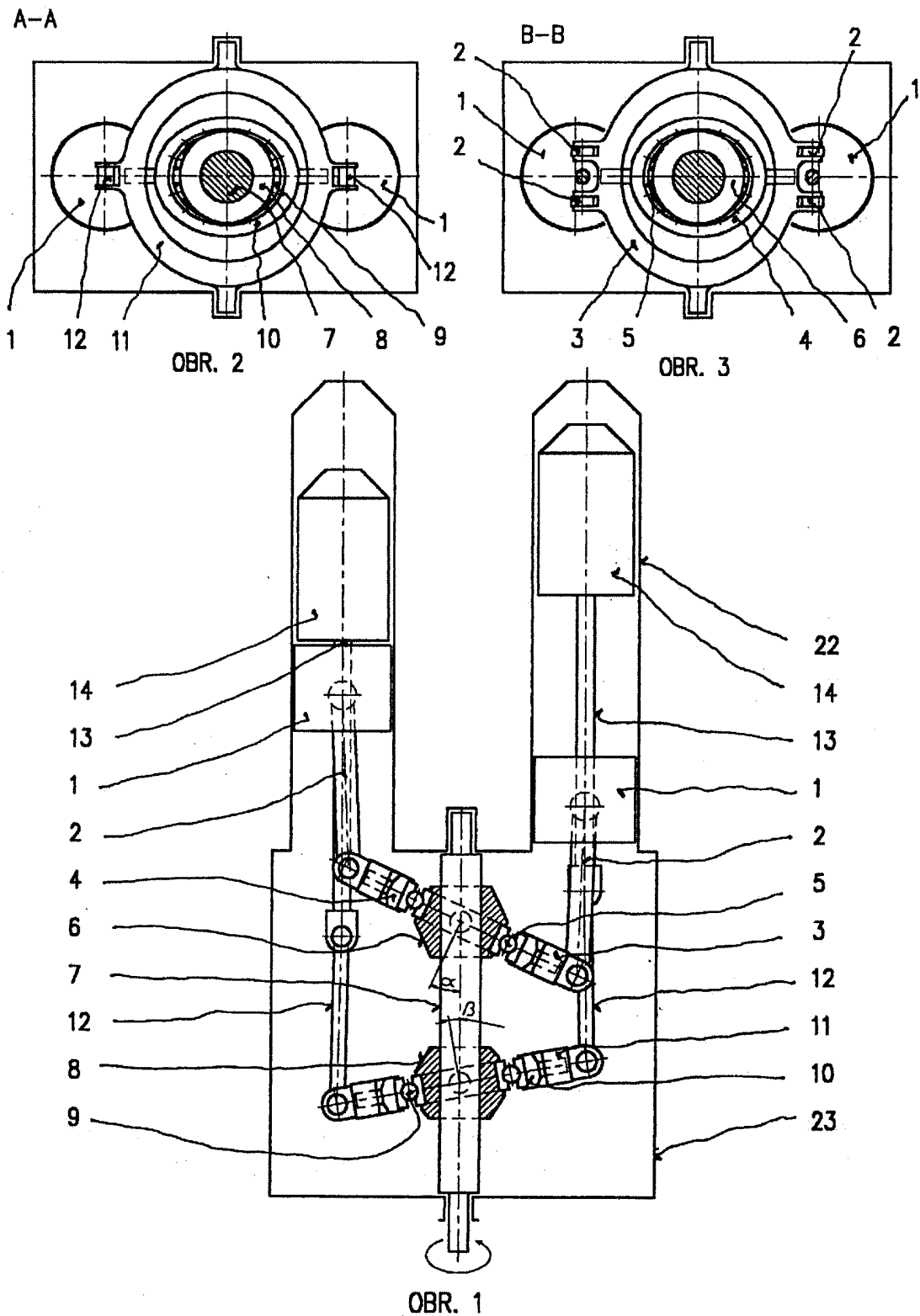
Stirlingův motor podle technického řešení lze s výhodou využít všude tam, kde je možné získat jakýkoliv zdroj tepelné energie, jako je sluneční energie, spalování biomasy, spalování odpadových ropných produktů nebo hořlavého komunálního odpadu a podobných látek a tuto energii přímo měnit motorem dle technického řešení na užitečnou mechanickou práci rotačního pohybu, například při výrobě elektrické energie.

NÁROKY NA OCHRANU

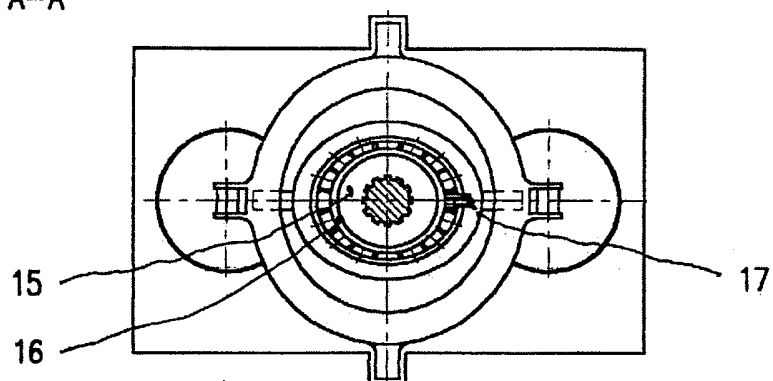
1. Stirlingův motor s axiálně vychýlenými elementy zejména vhodnými pro přenos přímočarého pohybu pístu na rotační pohyb hřídele, obsahující válec s ohřívací komorou, pracovní a přemísťovací písty, ojnice, ložiska s výklopnými pouzdry, axiálně vychýlené elementy s náboji a pístnicemi, umístěnými ve skříni, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že alespoň jeden pracovní píst (1) je spojen alespoň s jednou ojnici (2), která je spojena s výkyvnou pákou I (3), jež je spojena s výkyvným pouzdem (4), které je umístěno na ložisku I (5) a současně spojeno s horním axiálně vychýleným elementem (6), připevněným k hřídeli (7), na kterou je současně upevněn spodní axiálně vychýlený element (8), na němž je umístěno ložisko (9), jež je spojeno s výklopným pouzdem (10) výkyvně spojeném s výkyvnou pákou II (11), na kterou je připojena alespoň jedna ojnice přemísťovacího pístu (12), kloubově spojena s pístnicí (13), na níž je upevněn přemísťovací píst (14), uložený ve válci s ohřívací komorou (22), připevněným na skříni (23), v níž je otočně uložena hřídel (7), přičemž horní axiálně vychýlený element (6) má konstantní vychýlení o úhel (α) a spodní axiálně vychýlený element (8) je buďto s konstantním vychýlením o úhlu (β) nebo u kulového náboje (15) s proměnným úhlem vychýlení (0° až β).

2. Stirlingův motor s axiálně vychýlenými elementy podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že na hřídeli (7) je uložen kulový náboj (15) se stavitelně axiálně vychýleným elementem (16) a spojovací pákou (17), spojenou s regulační objímkou (18).

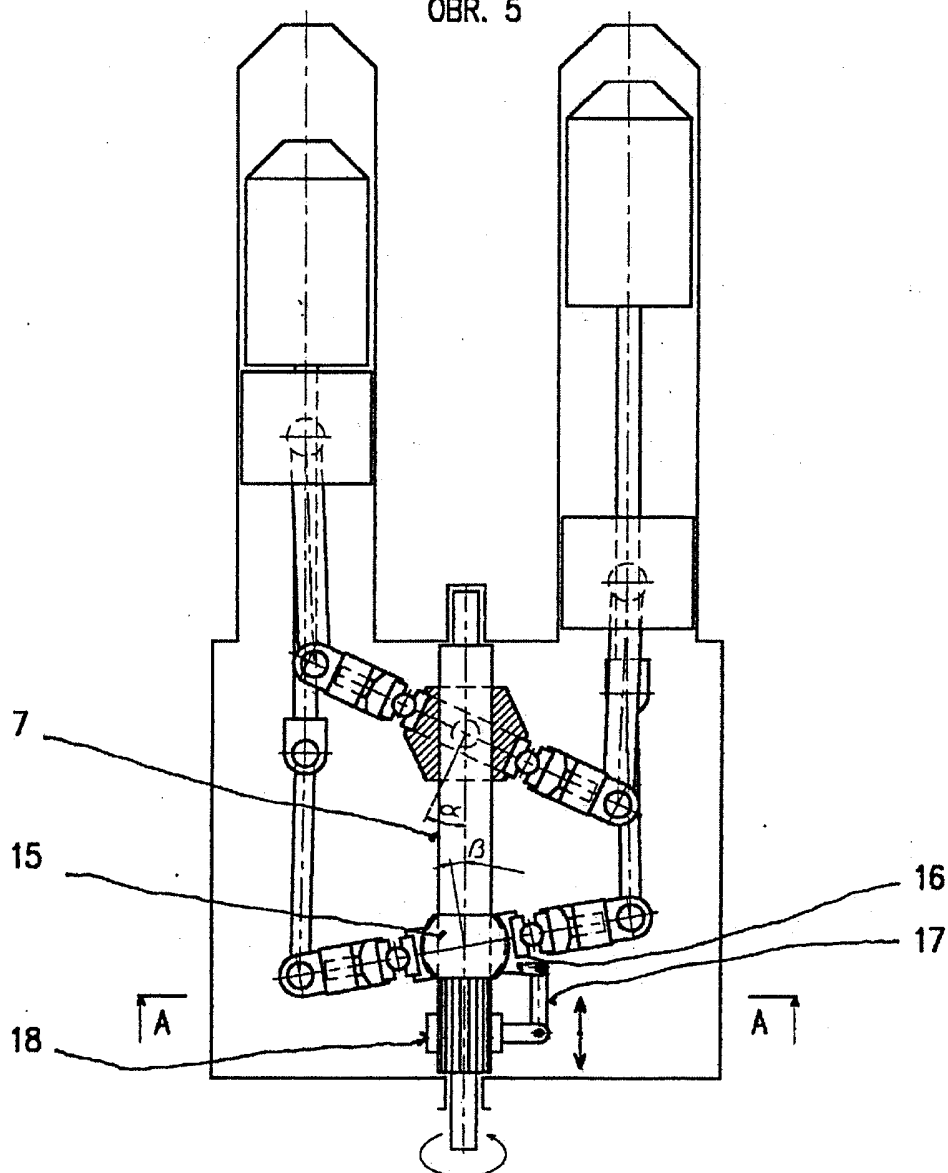
2 výkresy



A-A



OBR. 5



OBR. 4

Konec dokumentu