



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243039

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 25 B 11/00

(22) Přihlášeno 27 06 84
(21) PV 4933-84

(40) Zveřejněno 31 08 85
(45) Vydáno 15 05 87

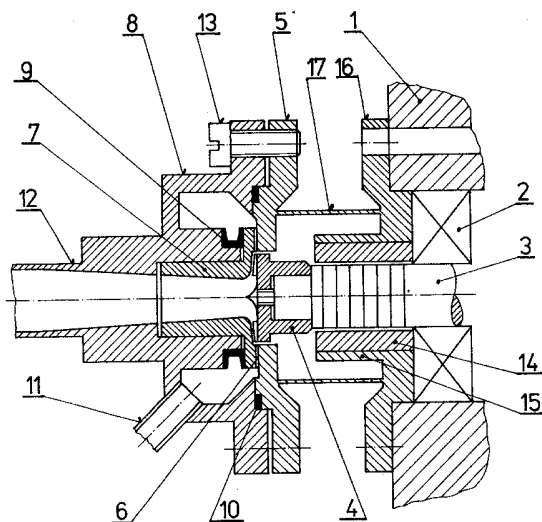
(75)

Autor vynálezu

SCHUSTR PAVEL ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Expanzní turbína

Expanzní turbína malých rozměrů, určená pro nízkoteplotní zařízení, sestává z tělesa, z hřídele uloženého v ložiskách a z nízkoteplotní části s rozváděcími lopatkami, opatřené potrubím pro přívod a odvod plynu. Spojení nízkoteplotní části s tělesem /1/ je provedeno tenkostěnným rotačním profilem /17/ upevněným jedním koncem v přírubě /16/ spojené s tělesem /1/, a druhým koncem v přírubě /5/, spojené s víkem /8/ nízkoteplotní části. Příruba /16/ tvoří ve středu tenkostěnného rotačního profilu /17/ vedení /15/ pro ucpávku /14/.



Vynález řeší nízkoteplotní část expanzní turbíny, zejména expanzní turbíny malých rozměrů, u které je omezen přívod tepla k pracovnímu stupni.

U stávajících řešení expanzních turbin bývá nízkoteplotní část spojena s tělesem expanzní turbíny, které má teplotu blízkou okolí, společným odlitkem skříně. Nastavení základních vůlí a poloh částí expanzní turbíny je provedeno během montáže, což vylučuje případnou pozdější výměnu pouze vadných celků expanzní turbíny.

I výměna celé expanzní turbíny je možná pouze po odpojení od vstupních a výstupních potrubí, což je obvykle spojeno s řadou komplikací. Pro vysoký tepelný tok k nízkoteplotní části je toto řešení používáno pouze u expanzních turbin s velkými průtoky plynu.

Expanzní turbíny malých nízkoteplotních zařízení pracují obvykle v rozmezí teplot -200 až -260 °C. Vyznačují se malými rozměry, průměr pracovních kol bývá do 20 mm, a frekvence otáčení 200 000 až 300 000 1/min.

Obvykle jsou umístěny ve vakuovém izolačním plášti a proto je u těchto expanzních turbin používána zmenšená konstrukce nízkoteplotní části, která je nesena dvojicí tenkostěnných kuželových nebo válcových částí.

To sice umožňuje umístění nízkoteplotní části expanzní turbíny ve vakuovém prostoru i usnadňuje demontovatelnost, ale u nejmenších provedení expanzních turbin je tato koncepce opět z důvodu velkých tepelných toků k nízkoteplotní části nepoužitelná.

Uvedené nedostatky odstraňuje expanzní turbína sestávající z tělesa, z hřídele uloženého v ložiskách, a z nízkoteplotní části s rozváděcími lopatkami opatřené potrubím pro přívod a odvod plynu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že nízkoteplotní část je spojena s tělesem tenkostěnným rotačním profilem upevněným jedním koncem v přírubě spojené s tělesem, a druhým koncem v přírubě spojené s víkem nízkoteplotní části.

Příruba spojená s tělesem tvoří ve středu tenkostěnného rotačního profilu vedení ucpávky. Víko nízkoteplotní části je spojeno s přírubou nízkoteplotní části pomocí šroubů přes těsnění víka nízkoteplotní části.

Uvnitř víka nízkoteplotní části je kontaktní kroužek umístěný mezi čela rozváděcích lopatek a nízkoteplotní těsnění kontaktního kroužku.

Provedení spojení nízkoteplotní části s tělesem, které má teplotu okolí, pomocí tenkostěnného rotačního profilu, způsobuje omezení tepelných toků k nízkoteplotní části. Demontovatelný spoj nízkoteplotní části zajišťuje přístup k pracovnímu kolu a rozváděcím lopatkám, což umožňuje přesné nastavení jejich vzájemné polohy.

Dále toto řešení umožňuje snadnou demontáž a montáž expanzní turbíny ze zařízení, případně montáž nové expanzní turbíny bez nutnosti rozpojovat vstupní a výstupní potrubí. Vynález současně řeší uspořádání labyrintové ucpávky s intenzivním přívodem tepla, který je umožněn vhodnou volbou tepelné vodivosti a průřezu materiálu pouzdra ucpávky a vedení, ve kterém je pouzdro zalisováno.

Přívodem tepla dochází k výraznějšímu ohřevu plynu unikajícího ucpávkou a tím zvětšování jeho objemu, což vede k celkovému omezení úniku chladného plynu ucpávkou.

Na výkrese je schematicky znázorněno příkladné provedení nízkoteplotní části expanzní turbíny podle vynálezu.

V tělese 1 expanzní turbíny jsou umístěna ložiska 2, ve kterých se otáčí hřídel 3.

s pracovním kolem 4. Spojení tělesa 1 s nízkoteplotní částí je provedeno tenkostěnným rotačním profilem 17, upevněným jedním koncem v přírubě 16, spojené s tělesem 1 a druhým koncem v přírubě 5, spojené s víkem 8 nízkoteplotní části. Příruba 16 tvoří ve středu tenkostěnného rotačního profilu vedení 15 ucpávky 14. Rozváděcí lopatky 6, vytvořené v přírubě 5 nízkoteplotní části, jsou z čela uzavřeny kontaktním kroužkem 7, který současně uzavírá kanály oběžných lopatek. Kontaktní kroužek 7 je svoji válcovou částí středěn ve víku 8 nízkoteplotní části. Nízkoteplotní těsnění kontaktního kroužku 7, které silizachová pružnost i za nízké teploty, dotlačuje kontaktní kroužek 7 na čela rozváděcích lopatek 6, eliminuje teplotní dilatace a současně zabráňuje úniku tlakového plynu do potrubí 12 pro odvod plynu.

Víko 8 nízkoteplotní části je připevněno k nosiči 5 nízkoteplotní části šrouby 13 a je těsněno nepohyblivým, obvykle indiovým těsněním 10. Po sejmutí víka 8 nízkoteplotní části se získá snadný přístup k oběžným lopatkám pracovního kola 4 i rozváděcím lopatkám 6, což usnadňuje kontrolu při seřizování pracovní polohy kola 4. Labyrintová ucpávka odděluje prostory s tlakem plynu shodným s tlakem za rozváděcími lopatkami 6 od prostoru tělesa 1 expanzní turbíny.

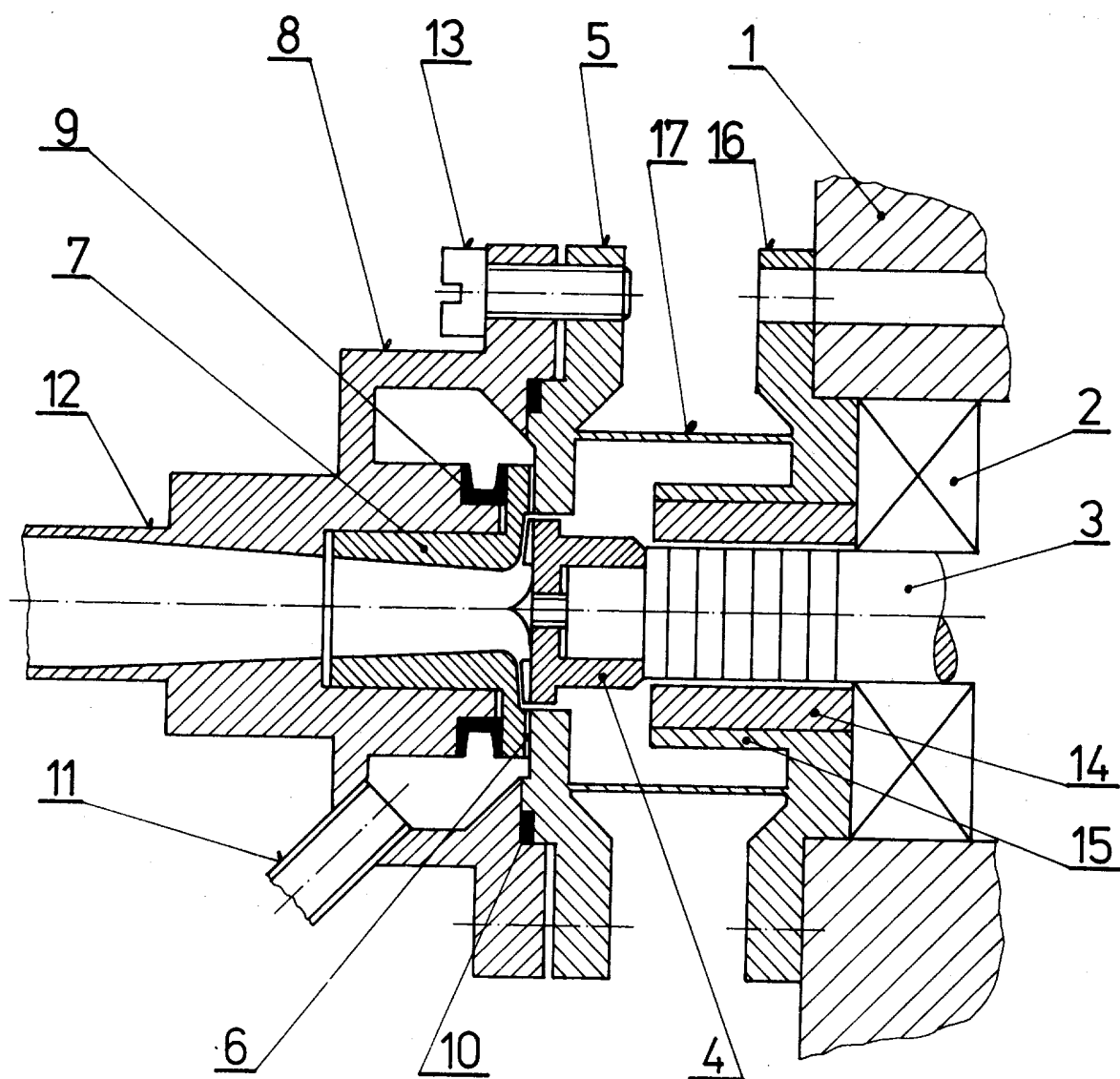
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Expanzní turbína sestávající z tělesa, z hřídele uloženého v ložiskách, a z nízkoteplotní části s rozváděcími lopatkami, opatřené potrubím pro přívod a odvod plynu, vyznačující se tím, že nízkoteplotní část je spojena s tělesem /1/ tenkostěnným rotačním profilem /17/ upevněným jedním koncem v přírubě /16/ spojené s tělesem /1/, a druhým koncem v přírubě /5/ spojené s víkem /8/ nízkoteplotní části, přičemž příruba /16/ tvoří ve středu tenkostěnného rotačního profilu /17/ vedení /15/ ucpávky /14/.

2. Expanzní turbína podle bodu 1, vyznačující se tím, že víko /8/ nízkoteplotní části je spojeno s přírubou /5/ nízkoteplotní části šrouby /13/ přes těsnění /10/ víka nízkoteplotní části.

3. Expanzní turbína podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že uvnitř víka /8/ nízkoteplotní části je kontaktní kroužek /7/, umístěný mezi čela rozváděcích lopatek /6/ a nízkoteplotní těsnění kontaktního kroužku /9/.

243039



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs