



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244628

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 15 06 84  
(21) PV 4552-84

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 K 49/00  
E 02 K 55/04

(40) Zveřejněno 14 03 85

(45) Vydáno 14 10 87

(75)

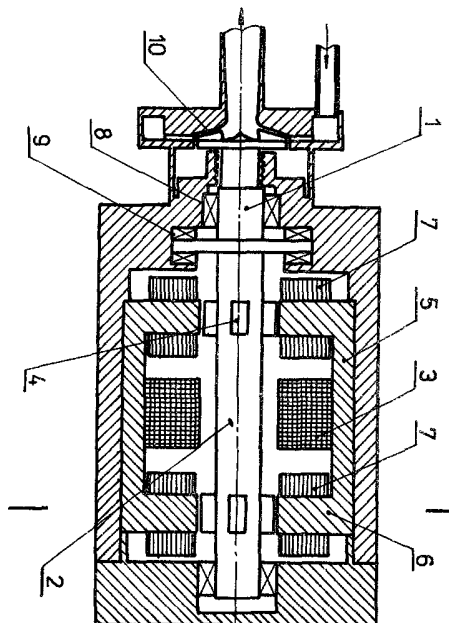
Autor vynálezu

SCHUSTER PAVEL ing., HRADEC KRÁLOVĚ

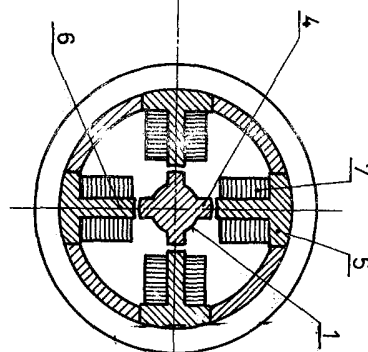
## (54) Brzdící zařízení expanzní turbíny

Podstata brzdícího zařízení, generujícího elektrickou energii u výsoceotáčkových expanzních turbin, používaných pro kryogenní zařízení spočívá v tom, že sestává ze statoru s indukčními cívkami /7/ a rotoru /1/, na jehož konci je připevněno pracovní kolo /10/, přičemž střední část /2/ rotoru /1/ spočívá v sousedě budící cívkce /3/, která je nepohyblivá. Obvod /5/ magnetického pole statoru je opatřen póly /6/, pod kterými jsou na rotoru /1/ vytvořeny vyniklé pólové nástavce /4/. Počet těchto pólových nástavců /4/ může být jiný, než počet polů /6/ a pólové nástavce /4/ mohou být vytvořeny po celé délce rotoru /1/.

obr. 1



obr. 2



Vynález se týká brzdícího zařízení, určeného zejména pro vysoceotáčkové expanzní turbíny kryogenních zařízení.

Doposud se pro brzdění vysoceotáčkové expanzní turbíny používají kompresory, případně vířivé nebo kapalinové brzdy. Nevýhodou těchto zařízení je to, že jak kompresory, tak vířivé nebo kapalinové brzdy pracují pouze za teplot blízkých teplotě okolí.

Protože vlastní průtočná část expanzní trubiny pracuje za nízké teploty, dochází ke vzniku nežádoucích tepelných toků a tím i ztrát chladicího výkonu expanzní turbíny. Použití synchronních generátorů elektrického proudu není u vysoceotáčkových turbin možné, neboť vysoké otáčky  $/300\ 000 - 500\ 000\ \text{ot. min}^{-1}/$  neumožňují umístění budicích cívek nebo permanentních magnetů do rotoru.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny brzdícím zařízením podle vynálezu, sestávajícím ze statoru s indukčními cívkami a rotoru, na jehož konci spočívá pracovní kolo expanzní turbíny, kde podstata vynálezu spočívá v tom, že střední část rotoru je obklopena sousadou budicí cívku magnetického pole, přičemž pod póly obvodu magnetického pole statoru jsou na rotoru vytvořeny vyniklé pólové nástavce.

Počet těchto pólových nástavců může být jiný, než počet pólů obvodu magnetického pole statoru. Pólové nástavce mohou být vytvořeny po celé délce rotoru, mezi póly obvodu magnetického pole. Nutný stejnosměrný magnetický tok je v rotoru vytvářen stojící budicí cívku.

Magnetický obvod brzdícího zařízení je přes vyniklé pólové nástavce rotoru uzavírán obvody magnetického pole statoru, v jejichž cívkách se indukuje střídavé elektrické napětí.

Výhody zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že zařízení může pracovat za nízkých teplot, čímž jsou omezeny nežádoucí tepelné toky k průtočné části expanzní turbíny. Brzděný výkon je přitom odváděn v podobě elektrické energie mimo zařízení.

Na přiložených obrázcích je znázorněn příklad provedení brzdícího zařízení expanzní turbíny podle vynálezu. Obr. 1 představuje podélný řez a obr. 2 příčný řez brzdícím zařízením v místě pólových nástavců.

Rotor 1 je uložený v radiálních ložiskách 8 a axiálních ložiskách 9. Na konci rotoru je upevněno pracovní kolo 10. Střední část 2 rotoru 1 je vložena do sousadé válcové budicí cívky 3. Vyniklé pólové nástavce 4 rotoru se otáčejí pod póly 6 obvodů 5 magnetického pole statoru.

Obvody 5 magnetického pole statoru procházejí indukčními cívkami 7. Na volný konec rotoru 1 je možno nasadit pracovní kolo druhé expanzní turbíny nebo nízkoteplotního kompresoru. V případě, že výkon expanzní turbíny je nižší než výkon kompresoru, je možné napájet stator střídavým proudem. Brzdící zařízení bude pracovat jako motor pohánějící expanzní turbínu a kompresorem.

Magnetický tok, vyvolaný stejnosměrným budicím proudem, procházejícím cívku 3, prochází rotorem 1 ve směru osy, pólovými nástavci 4 rotoru 1 vstupuje do obvodů 5 magnetického pole statoru, kterými se přes pólové nástavce 4 rotoru 1 na opačné straně budicí cívky 3 vrací zpět do rotoru 1.

Při otáčení rotoru 1 se překrýváním pólových nástavců 4 rotoru 1 a pólů 6 obvodu 5 magnetického pole statoru mění magnetický tok, procházející obvody 5 magnetického pole statoru, čímž se v cívkách 7 indukuje napětí, a spojením se zátěží lze brzděný výkon odvádět v podobě elektrické energie.

Rychlost otáčení rotoru 1 je zjišťována z frekvence indukovaného napětí a regulována

změnou budicího proudu. Při napájení budicí cívky 3 stejnosměrným proudem a indukční cívky 7 střídavým proudem o zvyšující se frekvenci, dojde k otáčení rotoru 1, což usnadní pohyb dynamických axiálních ložisek 2 a radiálních ložisek 8, případně umožní pohon nízko-teplotního kompresoru v případě, že jeho příkon je větší než výkon expanzní turbíny.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

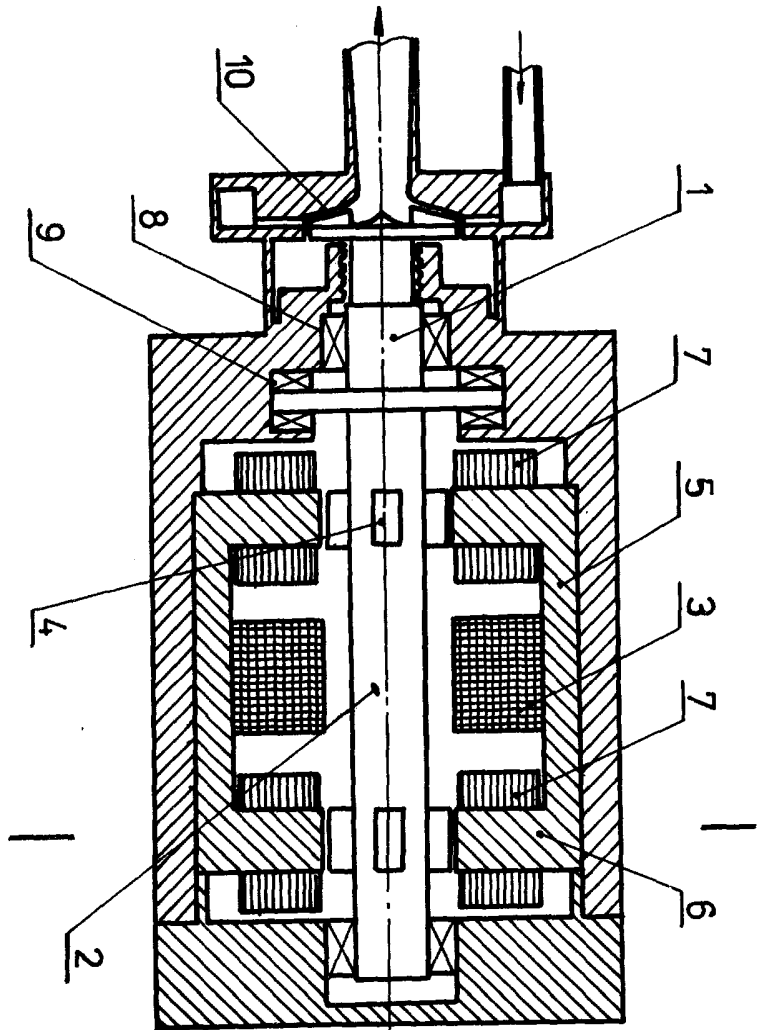
1. Brzdící zařízení expanzní turbíny, sestávající ze statoru s indukčními cívkami a rotoru, na jehož konci je upevněno pracovní kolo, vyznačující se tím, že střední část /2/ rotoru /1/ je obklopena souosou budicí cívkou /3/, přičemž pod póly /6/ obvodu /5/ magnetického pole statoru jsou na rotoru /1/ vytvořeny vyniklé pólové nástavce /4/.

2. Brzdící zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že počet vyniklých pólových nástavců /4/ rotoru /1/ je jiný, než počet pólů /6/ obvodu /5/ magnetického pole statoru.

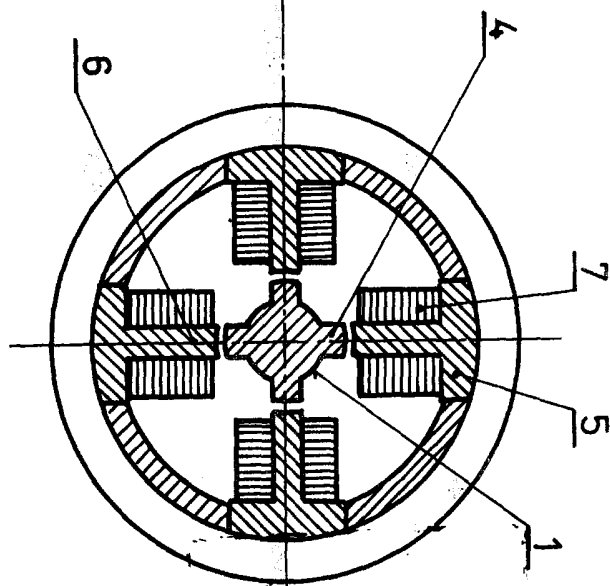
3. Brzdící zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že pólové nástavce /4/ jsou vytvořeny po celé délce rotoru /1/, mezi póly /6/ obvodu /5/ magnetického pole.

1 výkres

244628



obr. 1



obr. 2