



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 412

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 10 80
(21) FV 6848-80

(51) Int. Cl.³ F 16 C 19/50

(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 02 84

(75)

Autor vynálezu HAŠA JAN ing., CSc., KLINER ZDENĚK ing., BRNO

(54) pomocné valivé ložisko rotoru rotačního stroje

Vynález se týká pomocného valivého ložiska rotoru rotačního stroje ke snížení klidového momentu při rozběhu rotorů, rotačních strojů, zvláště spalovacích turbin, parních turbin, elektrických generátorů, kompresorů s kluznými hydrodynamickými ložisky a soustrojí, složenými z uvedených strojů.

Pomocné valivé ložisko podle vynálezu sestává z tělesa s kruhovým otvorem vytvořeným jako oběžná dráha valivého ložiska, v němž jsou po jeho obvodě uložena valivá tělíska a jehož poloměr je větší než-li součet poloměrů rotoru v místě jeho uložení v pomocném valivém ložisku a průměru valivých tělísek, přičemž těleso je opatřeno zvedacím zařízením pro svislý omezený pohyb a jeho nosný stojan členem pro zpětný pohyb tělesa. Pomocné valivé těleso je výhodně umístěno mimo hlavní ložiska stroje a usnadňuje roztočení rotoru rotačních strojů při spouštění a protáčení soustrojí tepelných turbin.

Předmětem vynálezu je pomocné valivé ložisko rotoru rotačního stroje ke snížení klidového momentu při rozběhu rotorů rotačních strojů, zvláště spalovacích turbin, parních turbin, elektrických generátorů, kompresorů s kluznými hydrodynamickými ložisky a soustrojí, složených z uvedených strojů.

Točivý moment a výkon spouštěcího nebo protáčecího zařízení zmíněných strojů a soustrojí je stanovován podle klidového momentu, který je převážně dán smykovým třením rotoru v hydrodynamických ložiskách a podle příkonu, potřebného k roztočení soustrojí na požadované otáčky v daném čase. Určující zpravidla bývá klidový moment, který bývá až dvojnásobný proti točivému momentu, potřebnému při urychlování otáček rotoru. Tím vycházejí spouštěcí a protáčecí zařízení velká a těžká. Tento stav je nepříznivý zejména u autonomních spouštěcích systémů spalovacích turbin, kde se uplatňuje snaha o lehké a úsporné provedení nejvýrazněji.

Ke snížení klidového momentu při rozběhu těžkých rotorů se používají kombinovaná ložiska, pracující za provozu na hydrodynamickém principu a principu a při rozběhu je rotor nadzvednut tlakem oleje, přivedeným do hydrostatického elementu /kapsy/, umístěného v nejnížším místě kluzného ložiska. Tím se smykové tření v ložisku změní na tření kapalinové a součinitel tření se podstatně sníží.

Užívaný způsob vyžaduje zvláštní úpravu kluzných ložisek, zvětšení jejich rozměrů a dvojitý tlak mazacího systému. U ložisek víceplochých a segmentových, která se pro jejich odolnost proti samobuzenému kmitání olejové mazací vrstvy stále více uplatňují u moderních vysokootáčkových strojů, nelze současného způsobu použít.

Uvedené nevýhody odstraňuje pomocné valivé ložisko rotoru rotačního stroje, uváděné v činnost pouze nad dobu, nutnou k uvedení rotoru do otáčivého pohybu podle vynálezu. Podstata spočívá v tom, že sestává z tělesa s kruhovým otvorem vytvořeným jako oběžná dráha valivého ložiska, v němž jsou po jeho obvodě uložena valivá tělíska a jehož poloměr je větší nežli součet poloměrů rotoru v místě jeho uložení v pomocném valivém ložisku a průměru valivých tělísek, přičemž těleso je opatřeno zvedacím zařízením pro omezený svislý pohyb a jeho nosný stožan členem pro zpětný pohyb tělesa.

Pomocné valivé ložisko usnadňuje roztočení rotorů rotačních strojů při spouštění a protáčení soustrojí tepelných turbin a poháněných strojů a umožňuje zmenšit výkon a rozměry spouštěcích a protáčecích zařízení tím, že podstatně sníží celkový klidový součinitel tření rotorů v hydrodynamických ložiskách. Lze je instalovat jak ve skříních strojů, tak i na příhodných místech mimo skříně, nezávisle na hlavních ložiskách v počtu, potřebném pro optimální řešení. Pohyb tělesa pomocného ložiska směrem k rotoru a zpět lze ovládat např. hydraulickým válcem a vratnými pružinami, nebo vačkou a vratnými pružinami. Použití hydraulického válce je výhodné zvláště u spalovacích turbin spouštěným motorem s hydrostatickým převodem, kde je k dispozici olej o tlaku až 30 MP a rozměry hydraulického válce vycházejí velmi malé.

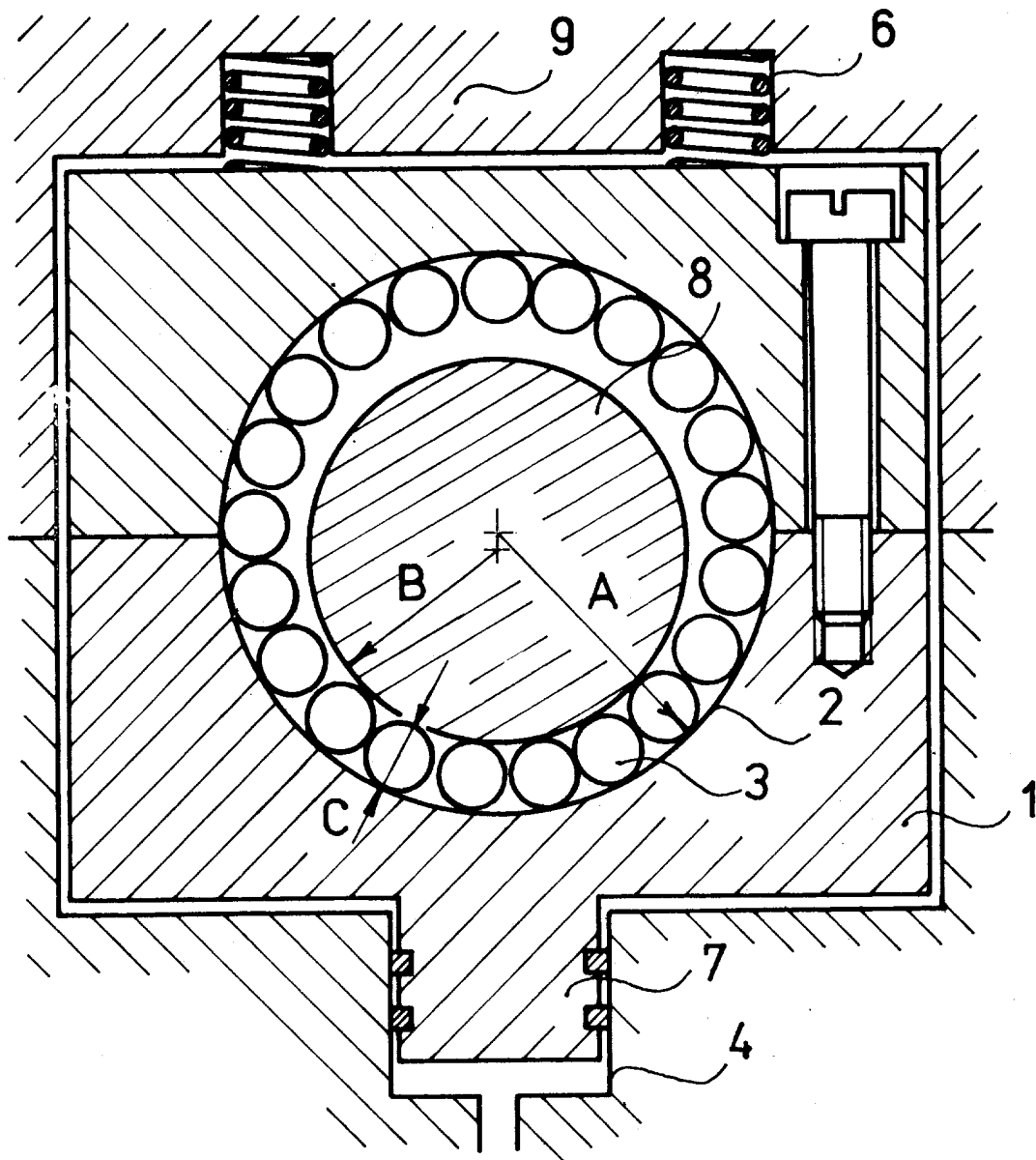
Na přiložených výkresech jsou znázorněny dva příklady provedení pomocného valivého ložiska rotoru rotačního stroje podle vynálezu. Na obr. 1 je znázorněn příčný řez ložiskem a na obr. 2 podélný řez ložiska s hydraulickým zvedacím zařízením. Na obr. 3 je znázorněn podélný řez ložiska s mechanickým zvedacím zařízením.

Pomocné ložisko sestává z tělesa 1, v němž je vytvořen otvor 2 s s oběžnou dráhou valivých tělísek 3, která jsou v oběžné dráze udržována příloženými pouzdry 10 a na které při nadzvednutí tělesa 1 dosedne rotor 8. Na tělese 1 je vytvořen píst 7 hydraulického válce 4. Na horní plochu tělesa 1 dosedají vratné pružiny 6, které se opírají o nosný stojan 9. U prvního provedení je pohyb tělesa 1 pomocného valivého ložiska ovládán hydraulickým válcem 4 a pružinami 6. Před spouštěním soustrojí se zavede plný tlak oleje do hydraulického válce 4 a píst 7, pevně spojený s tělesem 1 pomocného valivého ložiska je zvedne při současném stlačování vratných pružin 6 až se valivá tělíska 3, uložená v oběžné dráze dotknou rotoru 8 a zvednou jej do polohy, vymezené dosednutím horní hrany tělesa 1 pomocného ložiska na nosný stojan 9 pomocného ložiska. Zvednutím rotoru 8 z neznázorněných hlavních ložisek stroje se změní jejich smykové tření valivé v pomocných valivých ložiskách. Oběžná dráha valivých tělísek 3 má poloměr A větší nežli je součet poloměru B rotoru 8 a průměru C valivých tělísek 3, takže rotor 8 přichází do styku s valivými tělíska 3 pouze v nejnižším místě pomocného valivého ložiska. Po uvedení rotoru 8 do otáčivého pohybu a po zrušení tlaku v hydraulickém válci 4 se těleso 1 valivého ložiska vrátí působením pružin 6 do výchozí polohy. Valivá tělíska 3 se mohou pohybovat pouze odvalováním po oběžné dráze, která je v příčném řezu tvarovaná tak, že valivá tělíska 3 nemohou vypadnout. Z technologických důvodů je oběžná dráha omezena na obou stranách vnitřního průměru tělesa 1 příloženými pouzdry 10. Těleso 1 pomocného valivého ložiska a příložená pouzdra 10 jsou dělena v horizontální rovině a jsou rozebiratelné.

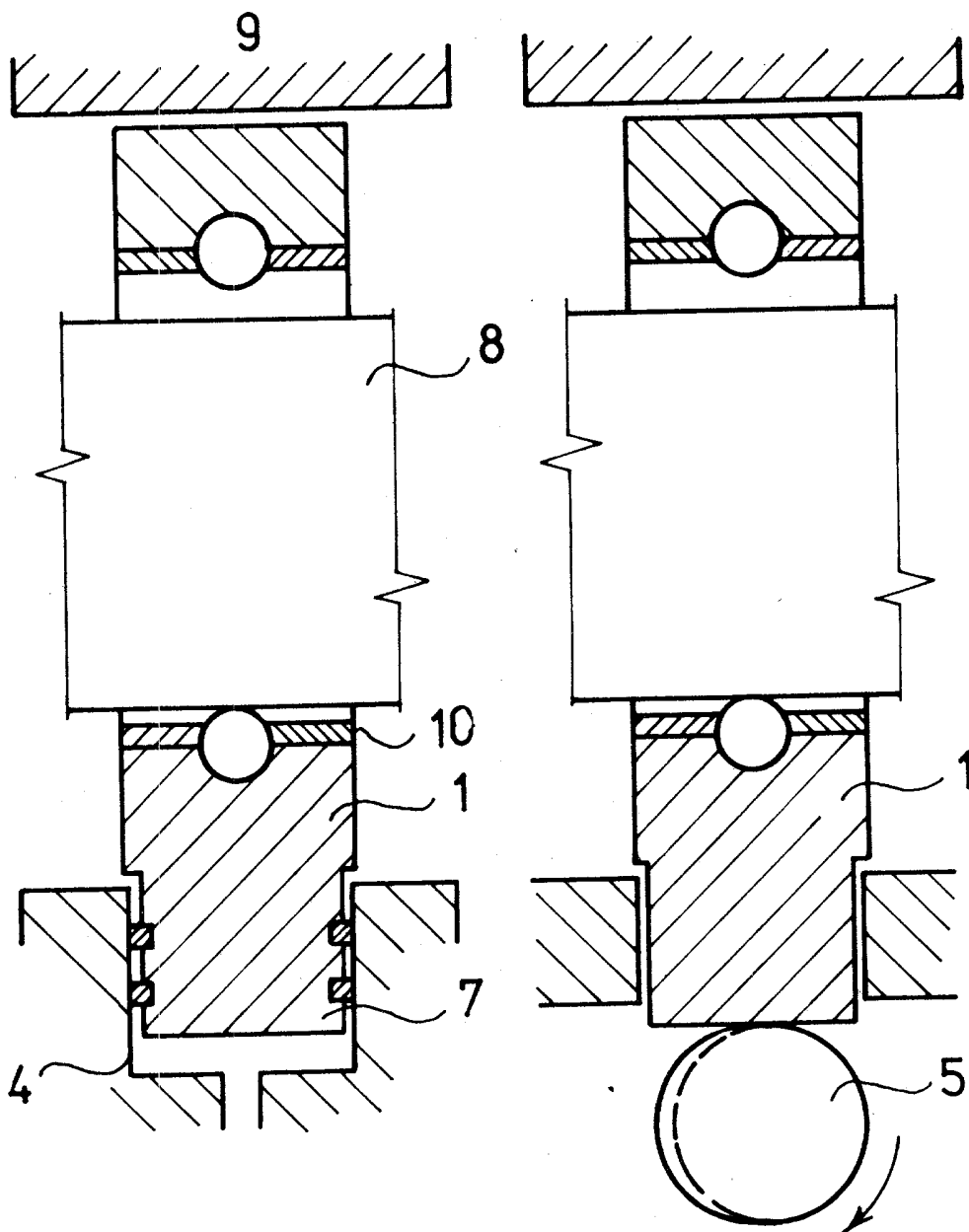
U druhého provedení je pohyb tělesa 1 pomocného valivého ložiska ovládán mechanickým zařízením, tj. vačkou 5 a vratnými pružinami 6. Provedení funkce je jinak stejné jako u prvního provedení.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

- 1 . Pomocné valivé ložisko rotoru rotačního stroje, uváděné v činnost pouze na dobu nutnou, k uvedení rotoru do otáčivého pohybu, vyznačené tím, že sestává z tělesa /1/ s kruhovým otvorem /2/ vytvořeným jako oběžná dráha valivého ložiska, v němž jsou po jeho obvodě uložena valivá tělíska /3/ a jehož poloměr /A/ je větší nežli součet poloměru /B/ rotoru /8/ v místě jeho uložení v pomocném valivém ložisku a průměru /C/ valivých ložisek /3/, přičemž těleso /1/ je opatřeno zvedacím zařízením pro omezený svislý pohyb a jeho nosný stojan /9/ členem /6/ pro zpětný pohyb tělesa /1/.
- 2 . Pomocné valivé ložisko podle bodu 1, vyznačené tím, že zvedací zařízení je hydraulické.
- 3 . Pomocné valivé ložisko podle bodu 1, vyznačené tím, že zvedavé zařízení je mechanické.



Obr. 1



Obr. 2

Obr. 3