



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253324

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 04 D 29/32

(22) Přihlášeno 03 03 86

(21) PV 1410-86

(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 15 06 88

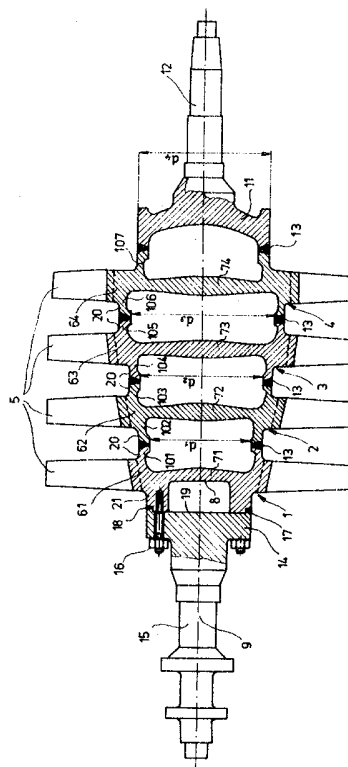
(75)

Autor vynálezu

JANČ ZBYNĚK ing., FAJMAN JIŘÍ ing., FEIRFEIL JIŘÍ ing., PRAHA,
KOUBÍK JIŘÍ ing., ČECHTICE, MISÁREK DUŠAN ing.,
VONDROUŠKA MILOSLAV ing., PRAHA

(54) Rotor vícestupňového axiálního turbokompresoru diskového provedení

Řešení rotoru je vhodné pro výkony s nasávaným množstvím několik set tisíc m³/h vzdušiny a velké změny výkonných parametrů za provozu. Podstata konstrukce spočívá v kombinaci svařovaného zadního čela na výtlaku a přišroubovaného předního čela na sání. Zadní čelo je s přilehlou skořepinou posledního disku spojeno na vnějším průměru svaru menším, než je vnitřní průměr svaru skořepin posledního a předposledního disku. Přední čelo rotoru na sací straně je k prvnímu disku připojeno pomocí šroubového spoje a kruhového ozubu, který je uložen do vnějšího kruhového vybrání předního čela rotoru soustředného s osou rotace. Vnější povrch všech skořepin a vnější povrch nákržku prvního disku má tvar válcové plochy, soustředné s osou rotace. Dno předního čela i vnější dno přilehlého disku je tvořeno plochou kolmou na osu rotace.



Vynález se týká rotoru víceetapového axiálního turbokompresoru diskového provedení, u kterého jednotlivé disky přecházejí v axiálním směru v tenkostěnné skořepiny a jsou vzájemně mezi sebou spojeny obvodovými centrickými svary. Turbokompresory tohoto typu jsou vhodné pro velké výkony s nasávaným množstvím vzdušiny řádově několika set tisíc m^3/h .

Pro zajištění uvedených, stále se zvyšujících požadavků na parametry axiálních turbokompresorů jsou vhodné, známé a používané konstrukce diskových provedení strojů, u kterých každý disk nese pouze jednu řadu lopatek. Při konstantních, nebo jen málo kolísajících parametrech - jak je to běžné u průmyslových strojů - mění se po njetí turbokompresoru jeho teploty jen ve velmi malém rozsahu. V takovém případě vcelku ani příliš nezáleží na způsobu provedení diskového rotoru, ve kterém mnohou být jednotlivé disky propojeny mezi sebou a ostatními dílci pomocí šroubových spojů, nalisováním nebo svařením.

Nevýhodou uvedených provedení rotorů axiálních turbokompresorů je, že nejsou vhodné pro pracoviště, u kterých je nutno počítat s častým najížděním a odstavováním stroje a také s častými a rychlými změnami výkonných parametrů, při kterých dochází k rychlým změnám teploty povrchu rotoru a tím ke zvýšení namáhání jednotlivých jeho částí. Při použití konstrukcí s disky vzájemně spojenými pomocí šroubového spoje dochází k nestejnému a nerovnoměrnému přenosu tepla v místě vzájemného styku jednotlivých disků. Tím vzniká nebezpečí nesymetrických deformací celého rotoru za provozu.

Celosvařovaná konstrukce rotoru má mimo jiné dvě hlavní nevýhody. Vysoké náklady na výrobní zařízení a vysokou náročnost na přesnost technologie, která roste s počtem svařovaných dílů a délkou rotoru. Svařování tak vysoce exponovaného celku je nutno provádět za zvýšené teploty celého rotoru umístěného přitom na speciální komoře, jejíž cena roste téměř s třetí mocninou rozměru rotoru.

Pro uvedené provozní podmínky lze s výhodou použít konstrukce rotoru axiálního turbokompresoru diskového provedení podle vynálezu. Podstatou řešení je, že zadní čelo rotoru na výtláčné straně je s přilehlou skořepinou posledního disku spojeno obvodovým centrickým svarem na vnějším průměru, který je menší, než vnitřní průměr svažené skořepiny posledního disku s protilehlou skořepinou předposledního disku. Přední čelo rotoru na sací straně je k prvnímu disku připojeno pomocí šroubového spoje a kruhového ozubu, který je uložen do vnějšího kruhového vybrání předního čela rotoru, soustředného s osou rotace.

Výhodné provedení spočívá v tom, že vnější povrch všech skořepin a také vnější povrch nákrůžku prvního disku má tvar válcové plochy soustředné s osou rotace.

Další výhodou je, že dno předního čela rotoru i vnější dno přilehlého prvního disku je tvořeno plochou kolmou na osu rotace.

Výhodou provedení rotoru axiálního turbokompresoru podle vynálezu je, že umožňuje maximálně bezporuchový provoz i v nejnáročnějších podmínkách. Spojení čela na výtlaku s posledním diskem pomocí obvodového svaru, který je situován navíc na menší průměr, kde napětí vznikající v důsledku mechanického namáhání má nižší úroveň, zajišťuje bezpečný kovový spoj, ale i osově symetrický ohřev, případně ochlazování všech sousedících částí rotoru a tím i osově souměrný průběh všech deformací za provozu i při prudkých změnách teploty komprimované vzdušiny. Uchycení předního čela pomocí šroubového spoje je výhodné především z technologických důvodů a je umožněno skutečností, že není nutno brát ohled na zajištění osově symetrického přestupu tepla z prvního disku do předního čela rotoru. Provedení vnitřního tvaru dna předního čela z vnějšího dna přilehlého prvního disku umožňuje jeho přesnější uchycení jak ve smyslu geometrie rotoru, tak i s ohledem na celkové vyvážení, které je zvlášť důležité u předního čela, které má poměrně rozměrný ložiskový čep. Válcové plochy na všech discích umožňují přesnější nastavení všech disků a čel.

Na připojeném výkresu je schematicky znázorněn příklad provedení rotoru axiálního turbo-

kompresoru podle vynálezu. Je zobrazen podélný řez čtyřstupňovým diskovým rotorem.

Každý disk 1, 2, 3, 4 nese na svém obvodu jednu řadu oběžných lopatek 5, které jsou uchyceny svými patkami na věncích 61, 62, 63, 64 disků 1, 2, 3, 4. Věnce 61, 62, 63, 64 jsou nesený kotouči 71, 72, 73, 74, které jsou směrem ke středu oboustranně diskovitě rozšířeny s výjimkou kotouče 71 prvního disku 1, který má na sací straně vytvořeno vnější dno 8, které je v celé své ploše v rovině kolmé k ose 9 rotace. Věncem 61 přechází v tenkostěnnou válcovou skořepinu 101 prvního disku 1, která je obvodovým centrickým svarem 13 spojena na vnitřním průměru d_1 se sousedící skořepinou 102 druhého disku 2. Na vnitřním průměru d_2 je dalším obvodovým centrickým svarem 13 propojena protilehlá skořepina 103 druhého disku 2 se sousedící skořepinou 104 předposledního disku 3. Stejně tak je na vnitřním průměru d_3 svařena protilehlá skořepina 105 předposledního disku 3 s vnitřní skořepinou 106 posledního disku 4. Zadní čelo 11 rotoru se zadním ložiskovým čepem 12 na výtlačné straně je s přilehlou skořepinou 107 posledního disku 4 spojeno také obvodovým centrickým svarem 13 na vnějším průměru d_4 , který je menší než vnitřní průměr d_3 skořepin 105, 106 předposledního disku 3 a posledního disku 4. Přední čelo 14 s předním ložiskovým čepem 15 rotoru na sací straně je k prvnímu disku 1 připojeno pomocí šroubového spoje 16 a ozuby 17, který zapadá do vnějšího kruhového vybrání 18 předního čela 14, soustředného s osou 9 rotace. Dno 19 rotace předního čela 14 je v celé své ploše tvořeno rovinou kolmou k ose 9 rotace. Vnější povrch 20 všech skořepin 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107 a také vnější povrch nákržku 21 prvního disku 1 má tvar válcové plochy soustředné s osou 9 rotace.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

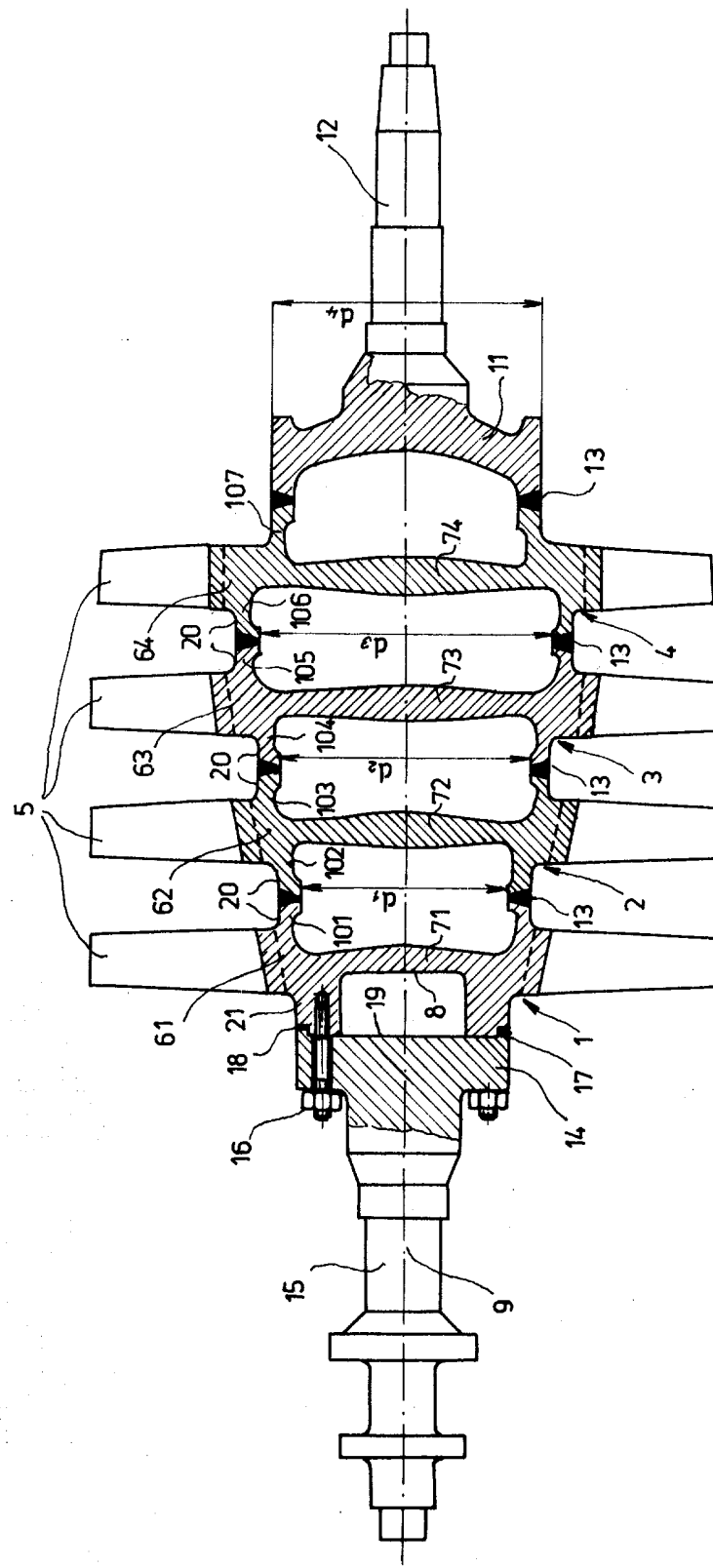
1. Rotor vícecestupňového axiálního turbokompresoru diskového provedení, u kterého nese každý disk na svém obvodu řadu oběžných lopatek, uchycených na věnci a přechází v axiálním směru v tenkostěnné skořepiny, které jsou spojeny obvodovými centrickými svary, přičemž první a poslední disk jsou na vnějších stranách pevně spojeny s čely opatřenými ložiskovými čepy vyznačující se tím, že zadní čelo (11) rotoru na výtlačné straně je s přilehlou skořepinou (107) posledního disku (4) spojeno obvodovým centrickým svarem (13) na vnějším průměru (d_4), který je menší, než je vnitřní průměr (d_3) svařené vnitřní skořepiny (106) posledního disku (4) s protilehlou skořepinou (105) předposledního disku (3) a dále že přední čelo (14) rotoru na sací straně je k prvnímu disku (1) připojeno pomocí šroubového spoje (16) z kruhového ozubu (17), který je uložen do vnějšího kruhového vybrání (18) předního čela (14) rotoru soustředného s osou (9) rotace.

2. Rotor podle bodu 1 vyznačující se tím, že vnější povrch (20) všech skořepin (10) a také vnější povrch nákržku (21) prvního disku (1) má tvar válcové plochy soustředné s osou (9) rotace.

3. Rotor podle bodu 1 a 2 vyznačující se tím, že dno (19) předního čela (14) rotoru i vnější dno (8) přilehlého prvního disku (1) je tvořeno plochou, kolmou na osu (9) rotace.

1 výkres

253324



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs