



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261192

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 27 04 87
(21) PV 2995-87.0

(51) Int. Cl.⁴

F 04 D 29/32

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 15 06 89

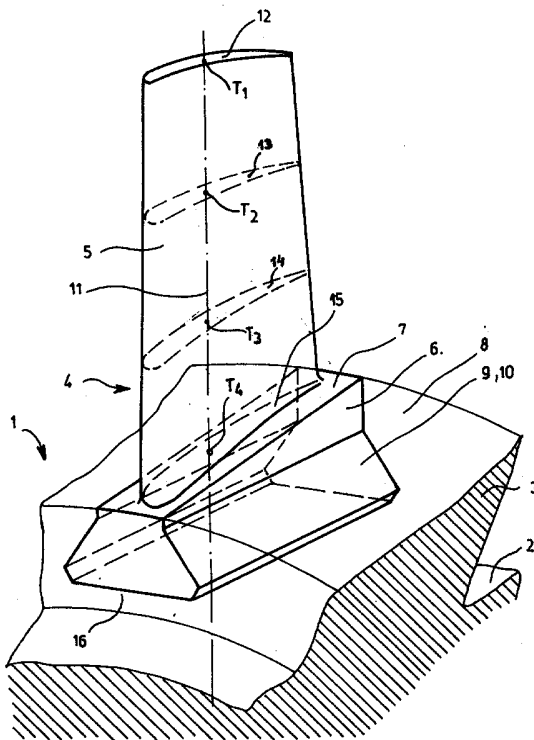
(75)

Autor vynálezu

VÍTKOVEC ZDENĚK ing., JANČ ZBYNĚK ing., FAJMAN JIŘÍ ing.,
MISÁREK DUŠAN ing., PĚNKAVA JIŘÍ, PRAHA

(54) Rotor axiálního turbokompresoru

Řešení se týká rotoru axiálního turbo-
kompresoru, který je vybaven jedním, nebo
více kuželovými nosnými disky, ve kterých
jsou v příčných úchytných drážkách uloženy
svými patkami lichoběžníkového průřezu
rotorové lopatky. Řeší se problém odstra-
nění působení nežádoucích silových složek
na patky lopatek vznikajících v axiálním
směru. Podstata řešení spočívá v tom, že
přímková spojnice těžišť jednotlivých
profilů lopatkového listu je kolmá na dno
úchytné drážky lopatky a současně kolmo
protíná osu rotace. Nedílnou přechodovou
součástí lopatky je klínový nástavec
mezi patkami a listem, jehož vnější kuže-
lově tvarovaná plocha lícuje s kuželovým
povrchem nosného disku.



OBR. 4

Vynález se týká rotoru axiálního turbokompresoru s jedním, nebo více kuželovými nosnými disky, ve kterých jsou v příčných úchytných drážkách uloženy svými patkami lichoběžníkového, po celé délce konstantního příčného průřezu rotorové lopatky.

U axiálních turbokompresorů se s výhodou používá provedení, u něhož nejméně u několika předních kompresních stupňů se volí konstantní vnější průměr lopatek, takže v důsledku komprese média je nutno vnitřní průměr lopatkování postupně zvětšovat a nosné disky pak mají tvar komolého kužele. U turbokompresorů velkých výkonů a tudíž i velkých rozměrů vychází jako nejvýhodnější uchycení rotorových lopatek v samostatných příčných drážkách pro každou lopatku. Šířka drážky čili i šířka úchytné patky a její sklon se volí v podstatě podle velikosti patního profilu listu rotorové lopatky a jeho nastavení. Profil úchytné patky i příčné drážky je konstantní po celé délce a jejich poloha v prostoru se volí tak, že jejich dno je rovnoběžné s povrchovou přímkou, přesněji řečeno s tečnou kuželošky v daném místě kuželového nosného disku. Drážka i patka jsou tedy šikmo položené vůči ose rotace a jsou s ní mimoběžné.

Toto používané provedení je výhodné z pevnostního hlediska. Hmota lopatky je minimální a vzniká tudíž i minimální odstředivá síla, přičemž zeslabení nosného disku rotoru je také minimální. Toto provedení má však jednu velkou nevýhodu. Drážka v nosném disku leží v obecné poloze jak vůči rovině procházející osou rotace, tak i vůči rovině kolmé na tuto osu a také úchytná patka rotorové lopatky leží v obecné rovině jak vůči přímkové spojnici těžišť jednotlivých profilů listu lopatky, tak i vůči kterémukoliv profilu lopatky, přičemž jednotlivé profily listu lopatky mají různou a přitom obecnou polohu vůči rovině procházející osou rotace a spojnicí těžišť jednotlivých profilů listu. Z tohoto důvodu působí při provozu na patku listu lopatky rozložené síly, které, zvláště u rychloběžných strojů, jsou značné a mohou způsobit vytlačování patky lopatky z úchytné drážky.

Tuto nevýhodu odstraňuje provedení rotoru axiálního turbokompresoru podle vynálezu. Podstata řešení spočívá v tom, že přímkové spojnice těžišť jednotlivých profilů lopatkového listu je kolmá na dno úchytné drážky lopatky a současně kolmo protíná osu rotace. Nedílnou přechodovou součástí lopatky mezi patkou a lopatkovým listem je klínový nástavec, jehož vnější kuželovitě tvarovaná plocha lícuje s kuželovým povrchem nosného disku.

Hlavní výhoda provedení rotoru axiálního turbokompresoru podle vynálezu je, že na patky lopatek působí za provozu pouze odstředivá síla, jejíž směr je kolmý na podélnou osu rotoru. Tato síla lopatky pouze přitlačuje do závěru, neboť se nevytváří žádná silová složka, která by na patky působila ve směru její podélné osy. Proto není třeba zajišťovat lopatku v tomto směru náročným způsobem. Stačí pouze pojištění proti nahodilému posunutí za klidu. Řešení rotoru podle vynálezu umožňuje dále, i při kuželovém provedení nosných disků a i při obecném postavení patních profilů lopatek, neobyčejně zjednodušit výrobu lopatek a kontrolu jak při výrobě lopatek, tak při výrobě úchytných drážek v nosných discích. Zvláště výhodné je provádění kontrol u rotoru opatřených dvěma, nebo více nosnými disky, u kterých byla dřívejší kontrola profilů lopatek v různých rovinách samo o sobě obtížná a navíc ztížena nesnadnou přístupností měřicí techniky k měřeným lopatkovým profilům.

Příklad provedení rotoru axiálního turbokompresoru podle vynálezu je znázorněn na připojených obrázcích. Na obr. 1 a 2 je schematicky znázorněna část rotoru se dvěma kuželovými nosnými disky se zakreslenou jednou rotorovou lopatkou a jednou úchytnou drážkou v každém disku. Na obr. 1 je znázorněn nárys a na obr. 2 půdorys stejné části rotoru. Na obr. 3 je znázorněn detail rotoru v místě uchycení rotorové lopatky v částečném podélném řezu. Na obr. 4 je zobrazen axonometrický pohled na rotorovou lopatku a její uchycení v nosném disku. Silnými čarami je nakreslena rotorová lopatka, slabými čarami část nosného disku a hřídele.

Rotor 1 axiálního turbokompresoru v podstatě sestává z hřídele 2, na němž jsou upraveny dva kuželově tvarované nosné disky 3, ve kterých jsou uchyceny rotorové lopatky 4. Rotorová

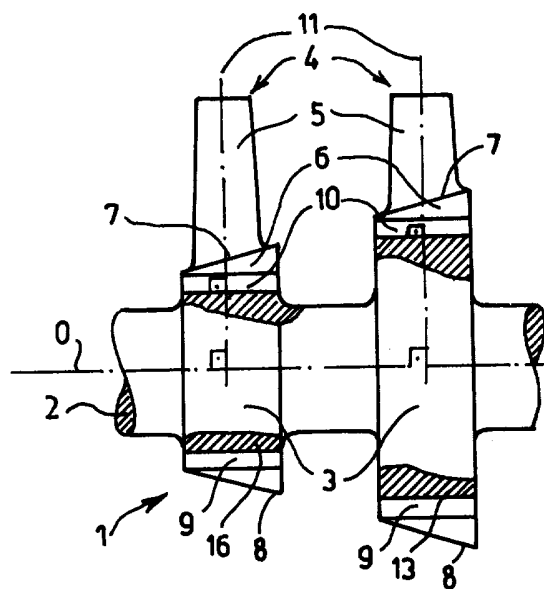
lopatka 4 se skládá z listu 5, který přechází v klínový nástavec 6, jehož vnější kuželovitě tvarovaná plocha 7 lícuje s kuželovým povrchem 8 příslušejícího nosného disku 3. Každá lopatka 4 je v nosném disku 3 uložena v úchytné drážce 9 svou patkou 10, která má v příčném průřezu po celé délce úchytné drážky 9 konstantní lichoběžníkový tvar. Přímková spojnice 11 těžišť T_1, T_2, T_3, T_4 jednotlivých profilů 12, 13, 14, 15 každého lopatkového listu 5 je kolmá na dno 16 úchytné drážky 9 lopatky 4. Přímková spojnice 11 současně protíná ve svém prodloužení kolmo osu o rotace rotoru 1.

Stejně je tomu u všech ostatních lopatek 4, příslušného nosného disku 3.

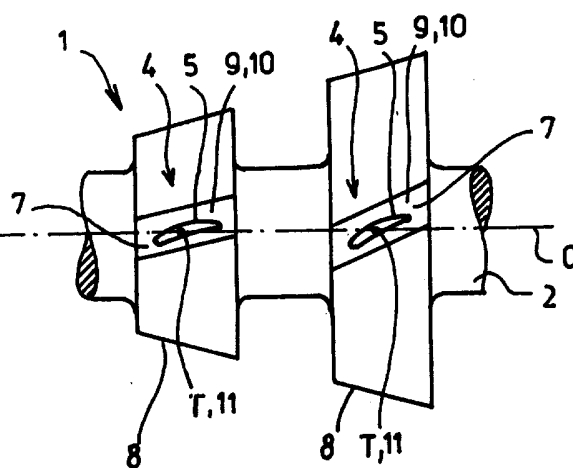
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Rotor axiálního turbokompresoru, jehož hřídel je opatřen nejméně jedním kuželovým nosným diskem, ve kterém jsou v příčných úchytných drážkách uloženy svými patkami lichoběžníkového, po celé délce konstantního příčného průřezu, rotorové lopatky vyznačující se tím, že přímková spojnice (11) těžišť (T_1, T_2, T_3, T_4) jednotlivých profilů (12, 13, 14, 15) lopatkového listu (5) je kolmá na dno (16) úchytné drážky (9) lopatky (4) a současně kolmo protíná osu (o) rotace, přičemž nedílnou přechodovou součástí lopatky (4) mezi patkou (10) a lopatkovým listem (5) je klínový nástavec (6), jehož vnější kuželovitě tvarovaná plocha (7) lícuje s kuželovým povrchem (8) nosného disku (3).

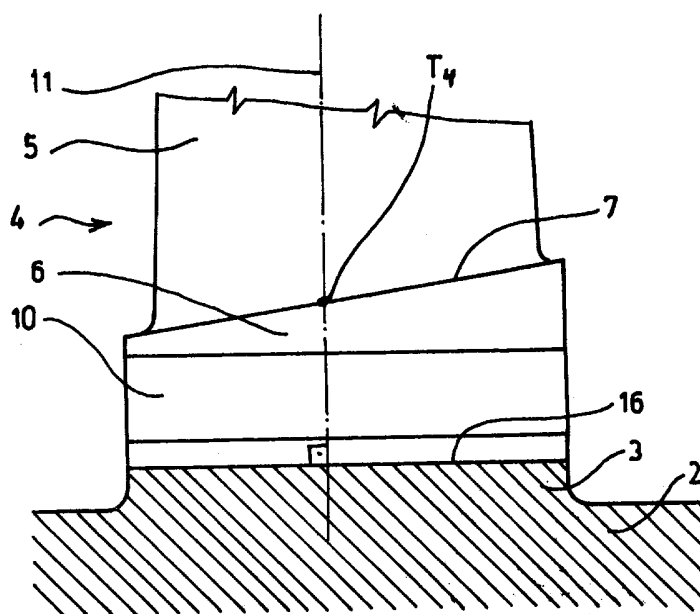
2 výkresy



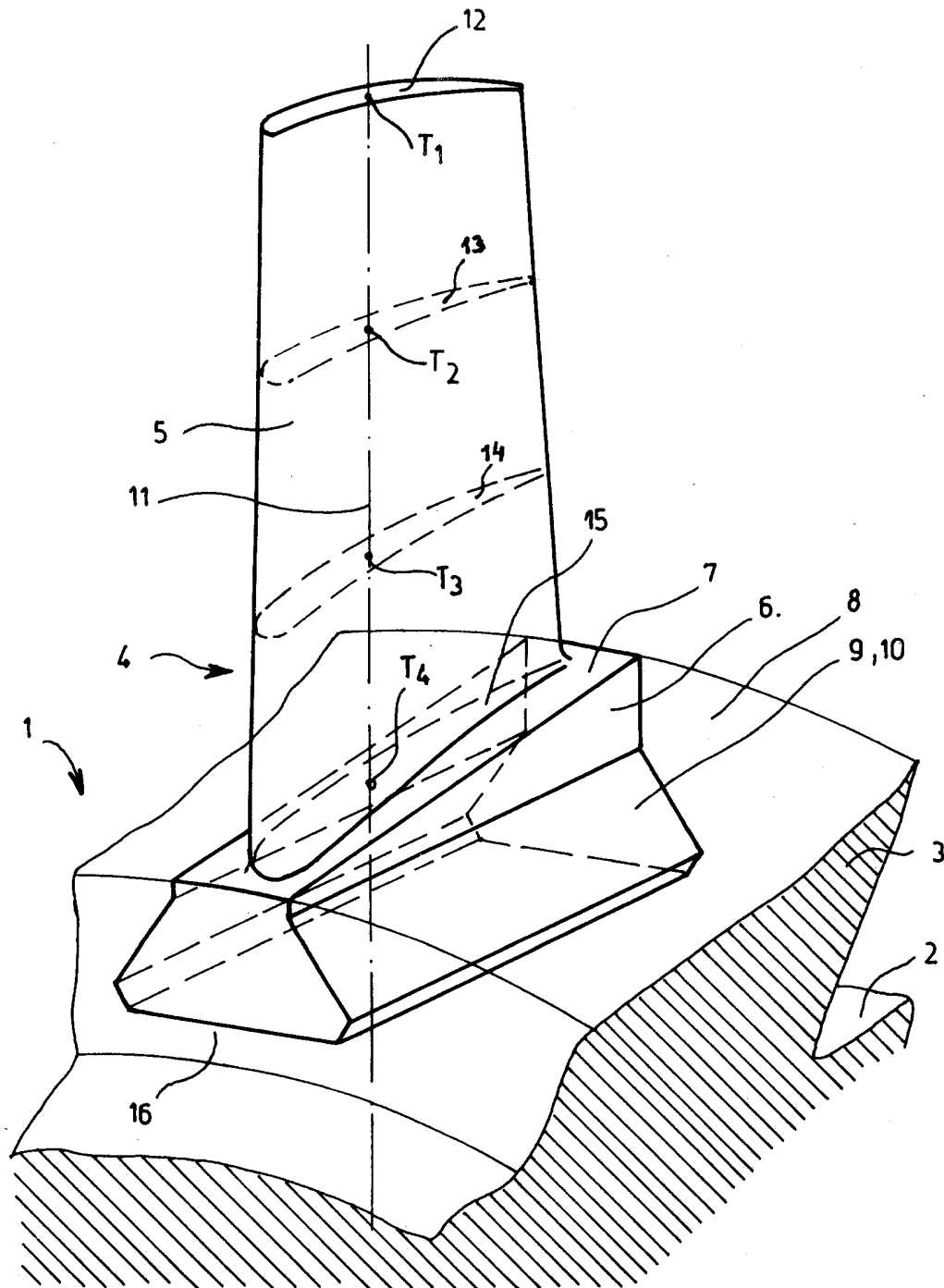
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR.4