

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

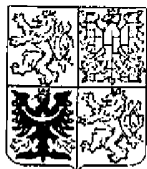
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3099-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **01. 10. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **02.10.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19640654**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 04. 98**
(Věstník č. 4/98)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 02 C 7/00
F 01 D 25/00

(71) Přihlášovatel:

ASEA BROWN BOVERI AG, Baden, CH;

(72) Původce:

Bättig-Josef, Egliswil, CH;

Diebold Wolfgang, Nussbaumen, CH;

Meier Reto, Döttingen, CH;

Zehnder Marcel, Niederwil, CH;

(74) Zástupce:

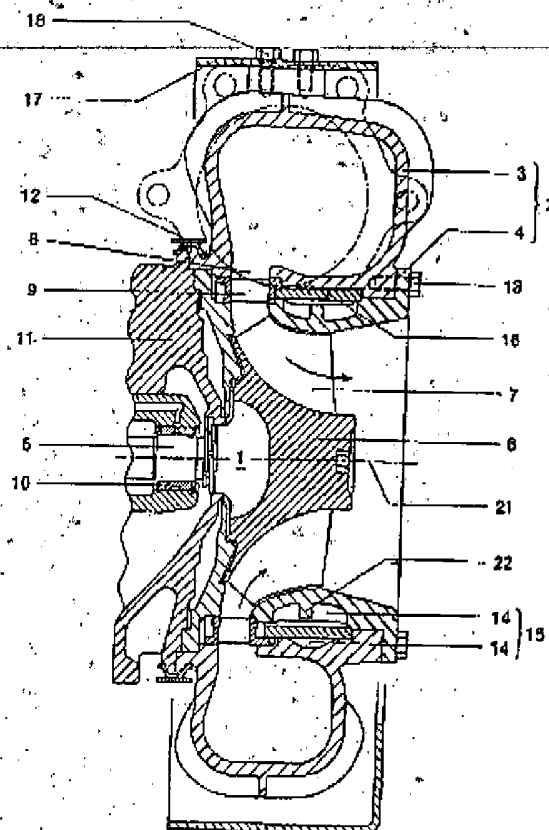
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro ochranu proti proražení pro
radiální turbíny turbokompresorů**

(57) Anotace:

Radiálně mezi vstupní skříní (3) plynu a mezi výstupní skříní (4) plynu je s výjimkou kanálů (8) rozváděcích lopatek (7) uspořádáno první zařízení (16) pro ochranu proti proražení a na vstupní skříní (3) plynu je vytvořeno druhé zařízení (17) pro ochranu proti proražení. Obě zařízení (16, 17) pro ochranu proti proražení jsou uspořádána axiálně v oblasti turbínového kola (6).



CZ 3099-97 A3

Zařízení pro ochranu proti proražení pro radiální turbíny
turbokompresorů

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro ochranu proti proražení pro radiální turbíny turbokompresorů podle předvýznamové části patentového nároku 1.

Dosavadní stav techniky

Rozhodujícím kritériem pro zvýšení výkonu spalovacích motorů spojených s turbokompresory na odpadní plyny je plnicí tlak přiváděný od kompresoru turbokompresoru na odpadní plyny. Pokud je plnicí tlak zvýšen, je možné ve válcích stlačit více vzduchu a pak zlepšit výkon spalovacího motoru. Aby se dosáhlo vysokých plnicích tlaků, tak se v současnosti používané turbokompresory na odpadní plyny otáčejí se značně vysokými obvodovými rychlostmi. Zejména u velkých turbokompresorů na odpadní plyny to vede k tomu, že je možné zadržet úlomky proražených oběžných lopatek jen prostřednictvím nákladných konstrukčních opatření v turbínové skříni. Na podkladě větších hmotností větších úlomků je tento problém ještě zvýšen u tak zvaných integrálních turbín, protože jejich turbínové kotouče a oběžné lopatky se vyrábějí jako jeden kus.

Aby se zabránilo průrazu úlomků skrz vnější stěnu turbokompresoru a tak ohrožení osob nebo poškození sousedních strojových částí, jsou současné turbokompresory opatřeny v oblasti radiálně vně turbínového oběžného kola relativně silnými stěnami v turbínové skříni. Tato řešení však mají celou řadu

nedostatků, jako například podstatně větší hmotnost skříně a nebezpečí vytváření staženin na podkladě horší možnosti odlévání takových turbínových skříní. Mimoto se takto zesílená skřín různě ohřívá, což může být příčinou vzniku tepelných trhlin. Všechny tyto činitele snižují odolnost turbíny a tím i možnost využití s ní spojeného spalovacího motoru.

Z DE-A1-42 23 496 je známé zařízení pro redukci kinetické energie odlomených částic pro stroje otáčející se s vysokou rychlostí. Toto uvnitř axiální turbíny uspořádané zařízení sestává z více navzájem spojených ochranných kroužků, mezi kterými je vždy vytvořena z průtažného materiálu zmačkaná oblast. Takové řešení však není vhodné pro radiální turbíny, protože vzhledem k jejich radiálnímu vstupu plynu nelze uspořádat žádná zařízení pro ochranu proti proražení v radiální oblasti turbíny.

Jsou známy také vnější ochranné kroužky proti proražení, avšak ani ty při velkých hmotnostech turbíny nepostačují k tomu, aby zabránily proražení skříně turbíny.

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol odstranit tyto nedostatky. Jeho úkolem je vytvořit jednoduché a bezpečné zařízení pro ochranu proti proražení pro radiální turbíny turbokompresorů a tak zvýšit odolnost turbíny, případně využitelnost spalovacího motoru, který je s ní spojen.

Podle vynálezu se toho dosahuje tím, že u zařízení podle předvýznamové části patentového nároku 1 jsou upravena dvě zařízení pro ochranu proti proražení axiálně v oblasti turbíno-

vého kola. První zařízení pro ochranu proti proražení je vnitřní, to znamená, že je uspořádáno radiálně mezi vstupní skříní plynu a výstupní skříní plynu a je vytvořeno jako obvodový prstenec pro ochranu proti proražení, přičemž je však vyňat kanál rozvodových lopatek. Na rozdíl od toho je druhé zařízení pro ochranu proti proražení vnější, to znamená, že je uspořádáno vně vstupní skříně plynu. Je vytvořeno ve tvaru spirálového plechového pouzdra a je upraveno nejméně přes axiální protažení turbínového kola. Na straně výstupu plynu překrývá prstenec pro ochranu proti proražení také nejméně axiální rozměr turbínového kola. K tomu účelu má jak vstupní skříň plynu, tak i výstupní skříň plynu ve své spojovací oblasti vždy jedno vybrání. Obě tato vybrání vytvářejí společnou dutinu, ve které je volně uspořádán prstenec pro ochranu proti proražení. Druhé zařízení pro ochranu proti proražení je spojeno silově pevně se vstupní skříní plynu.

Tak se vytvoří relativně jednoduché a spolehlivé zařízení pro ochranu proti proražení pro radiální turbíny turbokompresorů. Volné uspořádání prstence pro ochranu proti proražení usnadňuje jeho montáž a vede k nízkým montážním nákladům. Pokud dojde k rozlomení turbínového kola, zachycuje prstenec proti proražení podstatnou část vytvořené energie. Protože prstenec pro ochranu proti proražení s výjimkou kanálu rozváděcích lopatek překrývá celou délku turbínového kola, mohou být skrz relativně úzké kanály rozváděcích lopatek vymrštěny jen malé zlomky turbíny do vstupní skříně plynu. Velké úlomky, které mají velkou kinetickou energii, jsou prstencem pro ochranu proti proražení zadrženy. Pokud menší úlomky prorážejí stěnu vstupní skříně plynu, jsou zachyceny vnějším zařízením pro ochranu proti proražení. Tak lze prostřednictvím kombinace vnitřního a vnějšího zařízení pro ochranu proti proražení

zabránit také při značně velkých uvolněných energiích vymrštění částic turbíny do okolí.

U druhého provedení zařízení podle vynálezu je kromě obou výše uvedených zařízení pro ochranu proti proražení uspořádáno třetí zařízení pro ochranu proti proražení, které je vytvořeno ve tvaru svazku ocelových drátových lanek. Svazek ocelových drátových lanek je také uspořádán v dutině vytvořené vstupní skříní plynu a výstupní skříní plynu, a to na straně výstupní skříně plynu od prstence pro ochranu proti proražení. Se-
stává přitom z více ocelových drátových lanek, která jsou uspořádána rovnoběžně se směrem otáčení turbínového kola a nejméně v jedné řadě vedle sebe. Při využití tohoto přídavného zařízení pro ochranu proti proražení se zvětšuje pravděpodobnost, že havarované součásti turbíny budou zadrženy ve skříní a tak se také podstatně zvýší bezpečnost turbokompresoru.

Zvláště účelné je, když jsou ve vybrání výstupní skříně plynu vytvořena nejméně dvě rovnoběžně s osou otáčení turbínového kola uspořádaná žebra a když je třetí zařízení pro ochranu proti proražení ve tvaru svazku ocelových drátových lanek se žebry tvarově pevně spojeno. Tak se zajistí zvláště jednoduchá montáž a upevnění přídavného zařízení pro ochranu proti proražení.

Přehled obrázků na výkresech

Na výkresech jsou znázorněny příklady provedení zařízení podle vynálezu na podkladě radiální turbíny turbokompresoru na odpadní plyny.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn dílčí podélný řez ra-

diální turbíny.

Na obr. 2 je znázorněno vyobrazení, které odpovídá obr. 1, avšak druhého příkladu provedení. Na obr. 3 je znázorněn příčný řez skrz výstupní skříň plynu podél čáry III - III na obr. 2.

Na výkresech jsou znázorněny jen elementy podstatné pro porozumění vynálezu. Není znázorněna například spodní kompresorová strana turbokompresoru na odpadní plyny. Směr proudění pracovních prostředků je označen šipkami.

Příklady provedení vynálezu

Turbokompresor na odpadní plyny sestává hlavně z neznázorněného kompresoru a z radiální turbíny 1 na odpadní plyny. Radiální turbína 1 na odpadní plyny má turbínovou skříň 2, která je opatřena ve tvaru spirály vytvořenou vstupní skříň 3 plynu a výstupní skříň 4 plynu, která je vytvořena jako výstupní příruba plynu. V turbínové skříni 2 je otočně uloženo hřídelem 5 unášené turbínové kolo 6 s rozváděcími lopatkami 7. Na straně kompresoru je na hřídeli 5 uspořádáno také neznázorněné kompresorové kolo.

Vstupní skříň 3 plynu přechází ve směru proudění do kanálu 8 rozváděcích lopatek 7, ve kterém je tvarově pevně mezi vstupní skříň 3 plynu a mezi výstupní skříň 4 plynu uspořádán tryskový prstenec 9. Hřídel 5 je prostřednictvím ložisek 10 otočně uložen v ložiskové skříni 11. Vstupní skříň 3 plynu a ložisková skříň 11 jsou navzájem spojeny prostřednictvím v obvodovém směru uspořádaného upínacího pásu 12, jak je to patrné z obr. 1.

Vstupní skříň 3 plynu a výstupní skříň 4 plynu jsou navzájem uvolnitelně spojeny prostřednictvím šroubů 13. Obě části turbínové skříně 2 mají ve své oblasti spojení vždy jedno vybrání 14. Vybrání 14 vytvářejí společně dutinu 15, ve které je volně uloženo první zařízení 16 pro ochranu proti proražení, vytvořené jako obvodový prstenec pro ochranu proti proražení. První zařízení 16 pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence je tak uspořádáno radiálně mezi vstupní skříní 3 plynu a výstupní skříní 4 plynu ve tvaru příruby, přičemž je však vynechána oblast kanálu 8 rozváděcích lopatek 7. Na výstupní straně plynu překrývá první zařízení 16 pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence turbínové kolo 6 zcela v jeho axiálním rozměru. Samozřejmě může turbínové kolo 6 na této straně také přecházet.

Vně vstupní skříně 3 plynu je uspořádáno druhé zařízení 17 pro ochranu proti proražení, které je vytvořeno jako spirálovité plechové pouzdro a které je prostřednictvím více šroubů 18 uvolnitelně spojeno se vstupní skříní 3 plynu. Pro obě zařízení 16, 17 pro ochranu proti proražení je použit vysoce kvalitní materiál, jako například Hastelloy. Tím lze dále zdokonalit ochranný účinek.

Při provozu neznázorněného, s turbokompresorem na odpadní plyny spojeného a jako Dieselův motor vytvořeného spalovacího motoru se dostávají jeho spaliny nejprve do vstupní skříně 3 plynu radiální turbíny 1 na odpadní plyny. Ve spirálové vstupní skříní 3 plynu jsou zrychlovány a procházejí přes tryskový prstenec 9 s optimálním úhlem proudění k turbínovému kolu 6. Tam se spaliny konečně uvolňují. Přitom vytvářejí výkon, který slouží pro pohon hřídele 5 a tím i kompresorového kola.

Za zvláště vyjimečných podmínek však nelze zabránit odtržení částic turbínového kola 6. Protože obě zařízení 16, 17 pro ochranu proti proražení jsou uspořádána axiálně v oblasti turbínového kola 6 a radiálně vně od ní, může zařízení 16 pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence v této situaci zachytit velkou část energie průrazu. Protože navíc s výjimkou relativně úzké oblasti kanálu 8 rozváděcích lopatek překrývá celou délku turbínového kola 6, mohou být vymrštěny do vstupní skříně 3 plynu jen menší zlomky turbíny. Větší zlomky, to znamená takové, které mají větší kinetickou energii, jsou prvním zařízením 16 pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence zadrženy. Pokud menší úlomky prorazí stěnu vstupní skříně 3 plynu, tak jsou zachyceny druhým, to znamená vnějším zařízením 17 pro ochranu proti proražení, které překrývá turbínové kolo 6 v jeho celém axiálním rozměru. Tak je možné kombinací vnitřního prvního zařízení 16 pro ochranu proti proražení a vnějšího druhého zařízení 17 pro ochranu proti proražení zabránit také při značně velkých uvolněných energiích vymrštění turbínových částic do okolí.

U druhého příkladu provedení zařízení podle vynálezu je kromě prvního zařízení 16 pro ochranu proti proražení a druhého zařízení 17 pro ochranu proti proražení uspořádáno na straně výstupní skříně 4 plynu prvního zařízení 16 pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence v dutině 15 třetího zařízení 19 pro ochranu proti proražení. Toto třetí zařízení 19 pro ochranu proti proražení je vytvořeno ve tvaru svazku ocelových drátových lanek 20, který sestává z více rovnoběžně se směrem otáčení turbínového kola 6 a v jedné řadě vedle sebe uspořádaných ocelových drátových lanek 20, jak je to patrné z obr. 2. Příruba výstupní skříně 4 plynu má ve svém vybrání 14 čtyři rovnoběžně s osou 21 otáčení turbínového kola 6 uspořádaná

žebra 22, se kterými je třetí zařízení 19 pro ochranu proti proražení ve tvaru svazku ocelových drátových lanek 20 tvarově pevně spojeno, jak je to patrné z obr. 3. Tato žebra 22 působí výztužně, čímž se dosáhne přídatné ochrany proti proražení.

Nasazením třetího zařízení 19 pro ochranu proti proražení se dále zmenšuje pravděpodobnost výstupu turbínových částic z turbínové skříně 2 a tak se zvyšuje bezpečnost turbokompresoru na odpadní plyny. Vytvořením žeber 22 příruby výstupní skříně 4 plynu a jejich tvarově pevným spojením s třetím zařízením 19 pro ochranu proti proražení ve tvaru svazku ocelových drátových lanek 20 se dosáhne jak jednoduché montáže, tak i spolehlivějšího upevnění tohoto svazku ocelových drátových lanek 20.

Přirozeně je také možné uspořádat více řad ocelových drátových lanek 20 radiálně nad sebou, čímž se ještě zvětší zastíňující účinek třetího zařízení 19 pro ochranu proti proražení.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení pro ochranu proti proražení pro radiální turbíny turbokompresorů, s výhodou turbokompresorů na odpadní plyny, které mají hlavně turbínovou skříň, sestávající ze vstupní skříně plynu a z výstupní skříně plynu, na hřídeli otočně uložené turbínové kolo, jakož i mezi vstupní skříň plynu a výstupní skříní plynu vytvořený kanál rozváděcích lopatek, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radiálně mezi vstupní skříň /3/ plynu a mezi výstupní skříň /4/ plynu je s výjimkou kanálu /8/ rozváděcích lopatek /7/ uspořádáno první zařízení /16/ pro ochranu proti proražení a na vstupní skříni /3/ plynu je vytvořeno druhé zařízení /17/ pro ochranu proti proražení a obě zařízení /16, 17/ pro ochranu proti proražení jsou uspořádána axiálně v oblasti turbínového kola /6/.
2. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první zařízení /16/ pro ochranu proti proražení je vytvořeno jako obvodový prsteneček na ochranu proti proražení a druhé zařízení /17/ pro ochranu proti proražení je vytvořeno jako spirálové plechové pouzdro.
3. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhé zařízení /17/ pro ochranu proti proražení je upraveno nejméně přes axiální rozměr turbínového kola /6/ a první zařízení /16/ pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence překrývá nejméně axiální rozměr turbínového kola /6/ na výstupní straně plynu.
4. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 2 nebo 3,

v y z n a č u j í c í s e t í m , že jak vstupní skříň /3/ plynu, tak i výstupní skříň /4/ plynu mají v oblasti svého spojení vybrání /14/, přičemž obě tato vybrání /14/ vytvářejí společnou dutinu /15/ a první zařízení /16/ pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence je uspořádáno v této dutině /15/.

5. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první zařízení /16/ pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence je uspořádáno v dutině /15/ volně.
6. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhé zařízení /17/ pro ochranu proti proražení je se vstupní skříní /3/ plynu spojeno silově pevně.
7. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je vytvořeno třetí zařízení /19/ pro ochranu proti proražení a je také uspořádáno v dutině /15/.
8. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že třetí zařízení /19/ na ochranu proti proražení je vytvořeno ve tvaru svazku ocelových drátových lanek /20/ a je uspořádáno na straně výstupní skříně /4/ plynu prvního zařízení /16/ pro ochranu proti proražení ve tvaru prstence.
9. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že svazek ocelových drátových lanek /20/ sestává z více ocelových drátových lanek /20/, která jsou uspořádána rovnoběžně se směrem oběhu

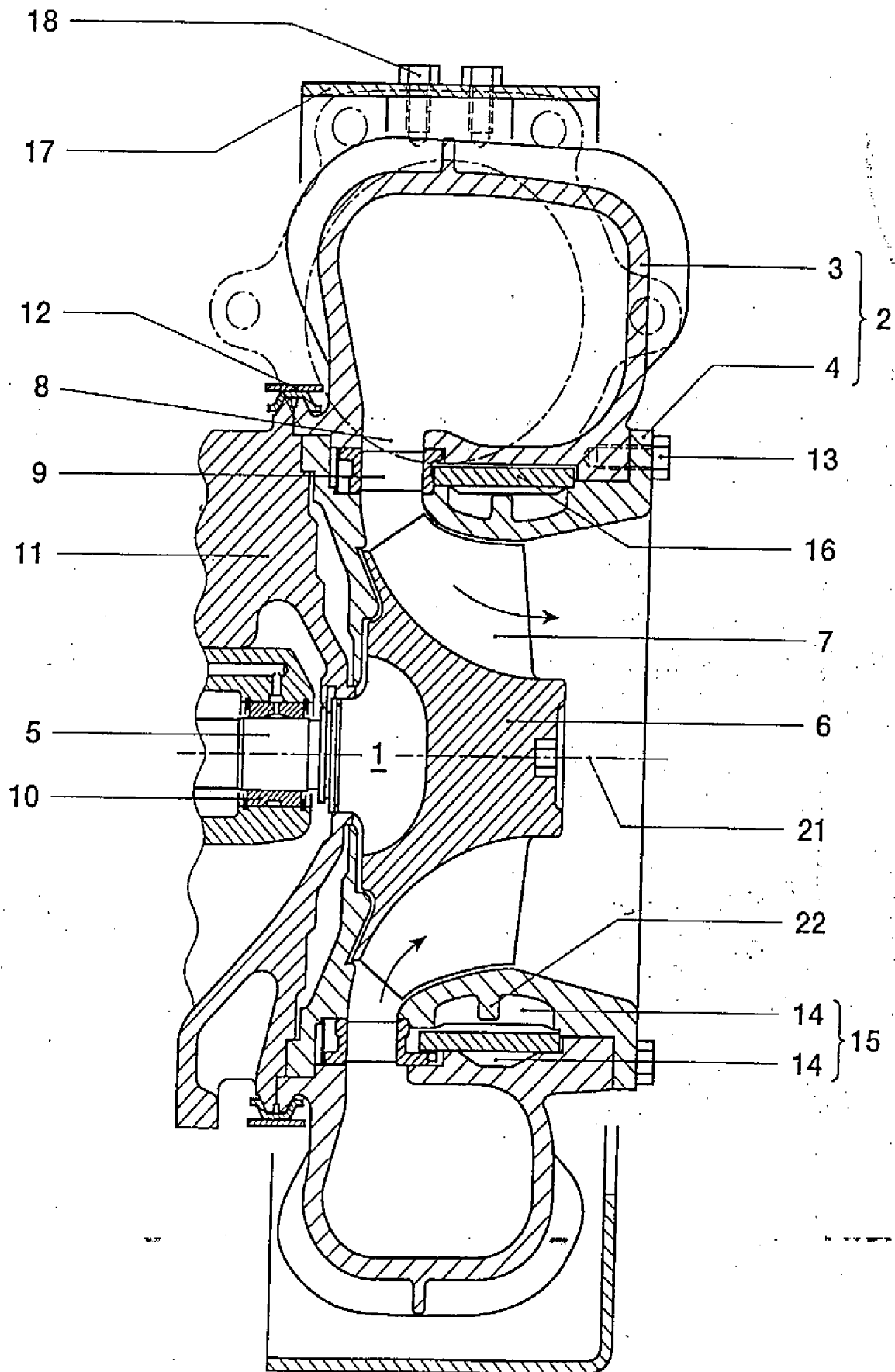
turbínového kola /6/ a nejméně v jedné řadě vedle sebe.

10. Zařízení pro ochranu proti proražení podle nároku 9, v y -
z n a č u j í c í s e t í m , že ve vybrání /14/ vý-
stupní skříně /4/ plynu jsou vytvořena nejméně dvě rovnoběžně
s osou /21/ otáčení turbínového kola /6/ uspořádaná žebra /22/
a že třetí zařízení /19/ pro ochranu proti proražení ve tvaru
svazku ocelových drátových lanek /20/ je se žebry /22/ tvaro-
vě pevně spojeno.

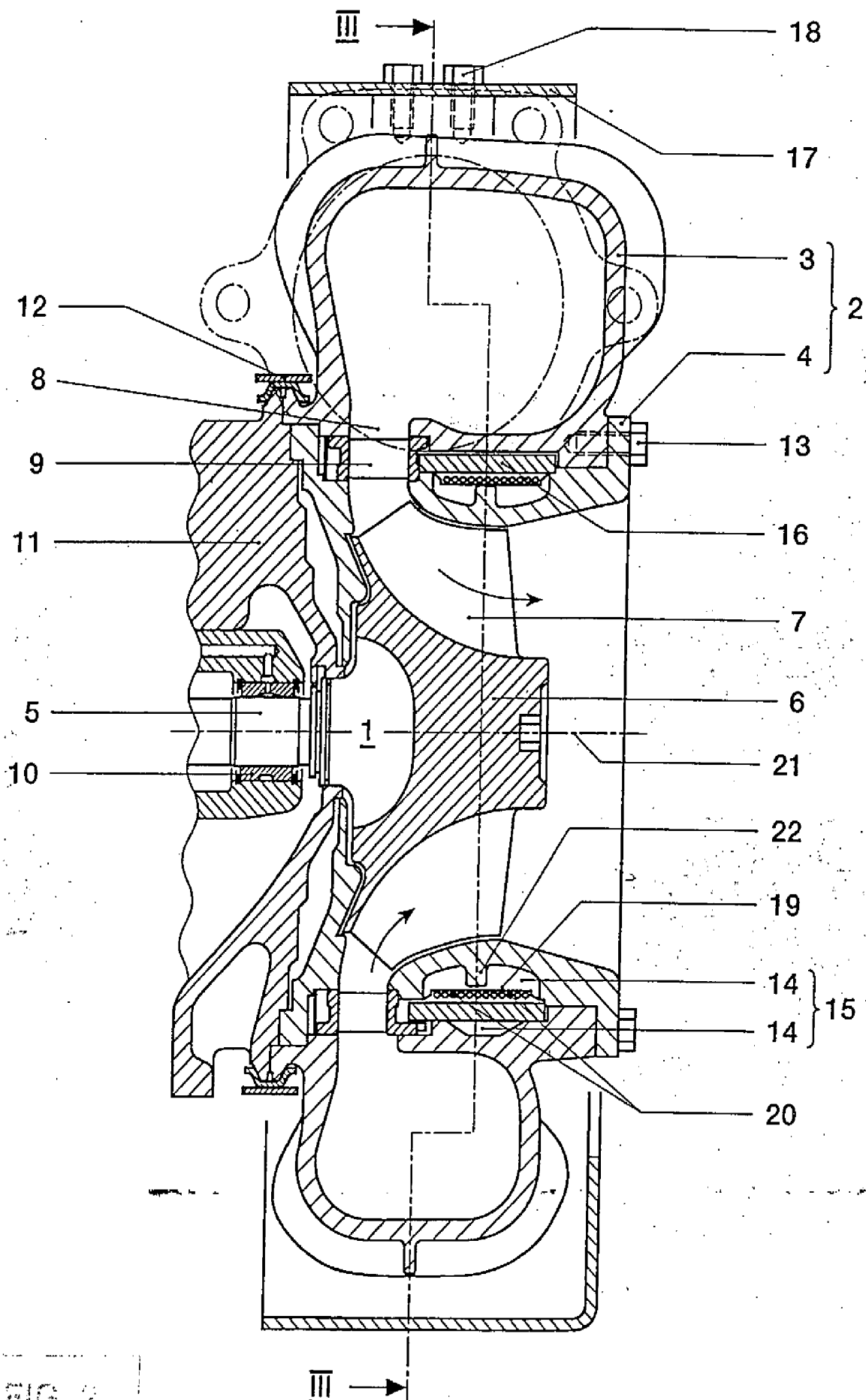
S E Z N A M

použitých vztahových znaků:

- 1 radiální turbína na odpadní plyny
- 2 turbínová skříň
- 3 vstupní skříň plynu
- 4 výstupní skříň plynu
- 5 hřídel
- 6 turbínové kolo
- 7 rozváděcí lopatka
- 8 kanál rozváděcích lopatek
- 9 tryskový prstenec
- 10 ložisko
- 11 ložisková skříň
- 12 upínací pás
- 13 šroub
- 14 vybrání
- 15 dutina
- 16 první zařízení pro ochranu proti proražení
- 17 druhé zařízení pro ochranu proti proražení
- 18 šroub
- 19 třetí zařízení pro ochranu proti proražení
- 20 ocelové drátové lanko
- 21 osa otáčení
- 22 žebro



2/3

FIG. 2
Obr. 2

3/3

