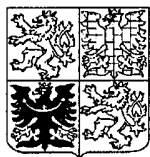


UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

9772

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000 - 10376**

(22) Přihlášeno: **07.02.2000**

(47) Zapsáno: **20.03.2000**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. C1.⁷:

F 04 D 15/00

G 05 D 7/00

(73) Majitel :

MATOUŠEK Oldřich ing. CSc., Praha,

CZ;

VANĚK Václav ing. CSc., Praha,

CZ;

(72) Původce :

Matoušek Oldřich ing. CSc., Praha, CZ;

Vaněk Václav ing. CSc., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Novotný Karel Ing., Terronská 21, Praha 6,

160 00;

(54) Název užitého vzoru:

**Zařízení pro řízení stabilní práce
odstředivého kompresoru**

CZ 9772 U1

Zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru s difuzorovým systémem, jehož část tvoří lopatkový nebo kanálový difuzor.

5 Dosavadních stav techniky

Při činnosti odstředivého kompresoru, kdy požadavek na rozsah odebíraného hmotnostního průtoku je mimo oblast stabilní práce kompresoru, je nutno řídit rozsah průtočného množství pro docílení stabilní práce kompresoru. V případě, že kompresor pracuje mimo oblast stabilní práce, kdy se kompresor dostal do oblasti nižších průtočných množství, tedy pumpáže, je činnost kompresoru narušena tlakovými pulsacemi, které vedou k narušení plynulého odběru vzduchu z kompresoru a zároveň k jeho zvýšenému mechanickému namáhání a tím ke snížení jeho životnosti a případně jeho zničení. Za účelem udržení činnosti kompresoru v oblasti stabilní práce a tím plynulého odběru vzduchu při různých otáčkách a různých vnějších teplotních a tlakových podmínkách se snímá a zpracovává velký objem veličin, které charakterizují pracovní bod v charakteristice kompresoru a na základě kterých se pak upravuje režim kompresoru ovládáním protipumpážního zařízení představovaného natáčecím zařízením rozváděcích lopatek na vstupu do kompresoru, nebo natáčecím zařízením difuzorových lopatek nebo odpouštěcím ventilem na výstupu z kompresoru, kombinací těchto zařízení a pod. Obvykle je zapotřebí znát minimálně informaci o otáčkách kompresoru, celkovém tlaku na výstupu a hmotnostním nebo objemovém průtočném množství. Nevýhodou těchto systémů je pak to, že takto stanovené limitní hodnoty, při kterých má být zahájena funkce protipumpážního zařízení jsou dále funkcí teploty a tlaku na vstupu do stupně kompresoru. Je proto většinou nutno zvýšit počet snímaných veličin o tlak a teplotu na vstupu do kompresoru a použít dražší a složitější řídicí systém, nebo omezit využitelné pracovní pole kompresoru na oblast s nižší účinností.

25 Je rovněž známé řízení stabilní práce kompresoru na základě měření pulsací v průtočném traktu kompresoru. Toto řešení je nevýhodné tím, že je nutno navrhovat řízení stabilní práce zvláště pro různá konstrukční uspořádání nebo nastavení kompresoru, přičemž je toto řešení rovněž poměrně složité a drahé.

30 Je dále známo řízení stabilní práce kompresoru na základě měření dvou statických tlaků na vstupu do difuzoru a to na jeho stěně přilehlé k náboji rotoru a na jeho stěně přilehlé ke krytu rotoru. Pro řízení stabilní práce je pak využit rozdíl těchto tlaků. Nevýhodou tohoto způsobu je závislost rozdílu těchto tlaků na parametru otáček kompresoru a je proto nutno vyhodnocovat tento rozdíl pro každý parametr otáček kompresoru.

35 Cílem tohoto technického řešení je zařízení pro řízení stabilní práce kompresoru umožňující nenáročné snímání nízkého počtu veličin, z nichž získaná hodnota pro vyvození korekční činnosti protipumpážního zařízení nebude ovlivněna teplotou a tlakem media na vstupu do kompresoru a otáčkami kompresoru.

Podstata technického řešení

40 Podstata zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru podle tohoto technického řešení spočívá v tom, že obsahuje v oblasti hrdla lopatkového nebo kanálového difuzoru čidlo pro měření statického tlaku a čidlo celkového tlaku jejichž výstupy jsou propojeny s řídicí jednotkou, jejíž výstup je propojen s ovládací jednotkou pro nastavení protipumpážního zařízení. Výstupy čidla statického tlaku a čidla celkového tlaku jsou případně propojeny s řídicí jednotkou přes převodník. Protipumpážním zařízením je odpouštěcí ventil, případně natáčecí zařízení usměrňovacích lopatek na vstupu do rotoru nebo natáčecí zařízení lopatek difuzoru.

Výhodou navrhovaného zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru je poměrně jednoduché snímání jak celkového, tak statického tlaku v oblasti hrdla lopatkového nebo kanálového difuzoru, přičemž poměr těchto tlaků jako výchozí signál pro ovládání protipumpážního zařízení je v podstatě konstantní pro jakoukoliv teplotu a tlak na vstupu do kompresoru při jakýchkoliv otáčkách kompresoru a tudíž řízení stabilní práce odstředivého kompresoru je rovněž nezávislé na vnějších podmínkách média na vstupu a otáčkách rotoru.

Přehled obrázků na výkresech

Na přiložených výkresech je znázorněno zařízení pro řízení stabilní práce kompresoru, kde obr. 1 znázorňuje schematicky kompresor se zařízením pro řízení stabilní práce v případě ovládání odpouštěcího ventilu jako regulačního prvku, obr. 2 znázorňuje charakteristiku kompresoru se znázorněnými čarami konstantního parametru otáček kompresoru a čarami konstantního poměru celkového a statického tlaku pro vymezení zásahu regulace, obr. 3 znázorňuje v řezu část kompresoru se zabudovaným čidlem pro snímání celkového tlaku a obr. 4 znázorňuje v řezu část kompresoru se zabudovaným čidlem pro snímání statického tlaku.

Příklad provedení technického řešení

Kompresor je opatřen rotorem 1 s lopatkami, proti jejichž výstupu je uspořádán difuzor 2, jehož část opatřená lopatkami bude dále nazývána lopatkový difuzor 3. Rotor 1 i difuzor 2 jsou uspořádány v tělese 12 kompresoru, přičemž rotor 1 je zakryt krytem 13 uchyceným k difuzoru 2. Na výstupu z difuzoru 2 je uspořádán výstupní kanál 11, na který navazuje výstup 4 z kompresoru. V odbočce z výstupu 4 kompresoru je uspořádáno protipumpážní zařízení, v tomto případě odpouštěcí ventil 10, který obsahuje otevírací klapku. V oblasti hrdla lopatkového difuzoru 3 je v jeho stěně zabudováno čidlo 5 pro měření statického tlaku P_s a čidlo 6 pro měření celkového tlaku P_c , které je opatřeno sběrným háčkem 14, jehož koncová část směřuje proti proudu vytlačovaného vzduchu. Hodnoty tlaku z obou čidel 5, 6 jsou přenášeny do převodníku 7, ve kterém jsou převáděny na elektrické veličiny, které jsou vedeny do řídicí jednotky 8, např. do počítače, kde se vytváří poměr celkového tlaku P_c a statického tlaku P_s a hodnoty odpovídající limitním poměrům jsou přiváděny jako povel na ovládací jednotku 9, pomocí které je ovládáno protipumpážní zařízení, v tomto případě klapka odpouštěcího ventilu 10. Čidlo 5 pro měření statického tlaku P_s , rovněž jako čidlo 6 pro měření celkového tlaku P_c může být uspořádáno ve větším množství a to mezi stejnými lopatkami, nebo různými lopatkami difuzoru 2, přičemž pro vyhodnocení signálu pro zásah protipumpážního zařízení se bere průměrná hodnota naměřených tlaků.

Pokud výstupem z čidel tlaku 5, 6 je již elektrická veličina, např. při použití piezoelektrického snímače tlaku, odpadá převodník 7 a signály z čidel jdou přímo do řídicí jednotky 8. V případě, že protipumpážním zařízením je natačecí zařízení lopatek difuzoru 2 nebo usměrňovacích lopatek na vstupu do kompresoru, je ovládací jednotka 9 spojena s tímto zařízením.

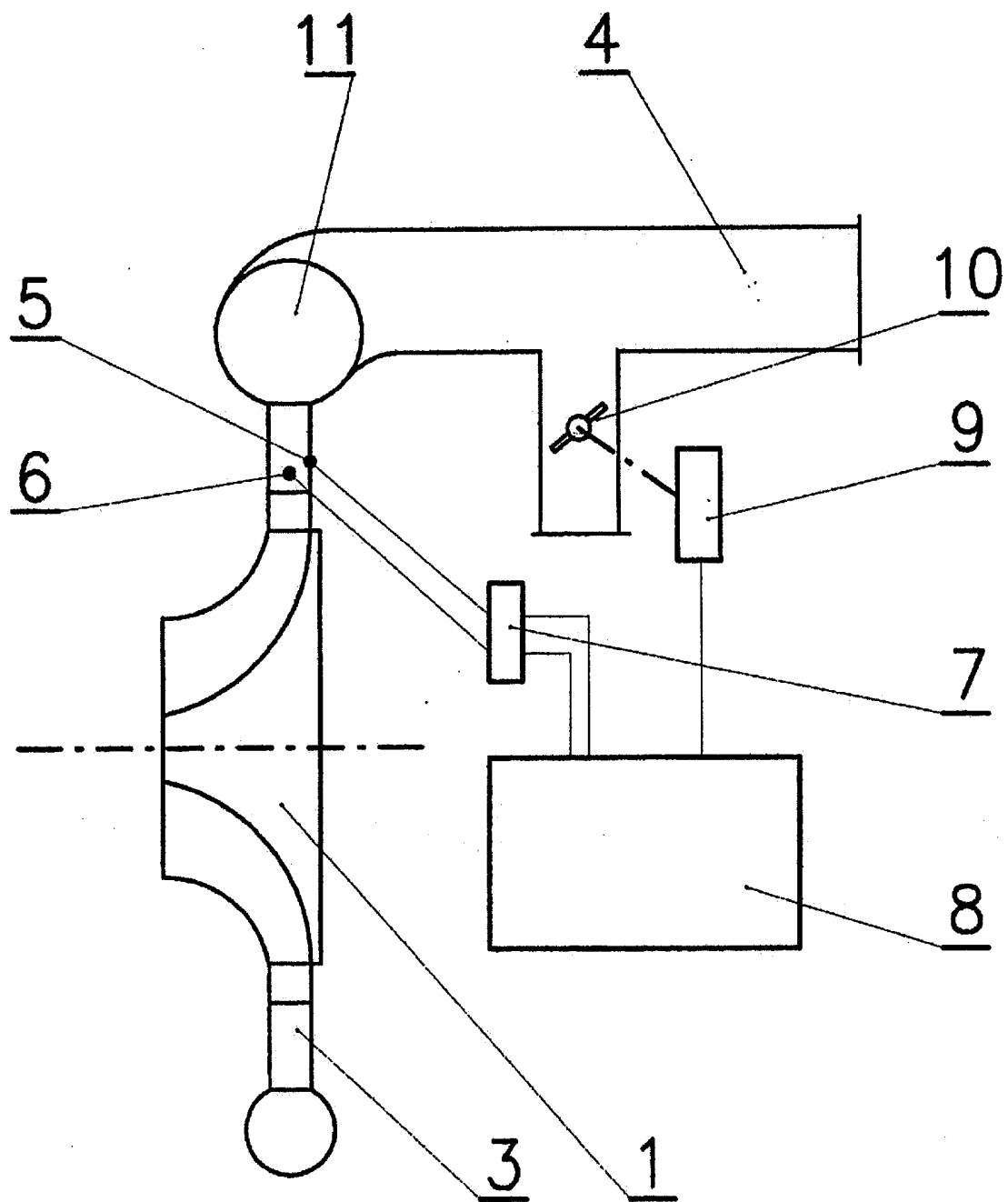
Na obr. 2 je znázorněn graf s vyznačením několika čar 19, 19', 19" konstantního parametru otáček definovaného poměrem $n/\sqrt{T_{vst.}}$ mezi otáčkami kompresoru a odmocninou vstupní teploty vzduchu. Svislá pořadnice uvádí tlakový spád celkových tlaků $P_{výst.}/P_{vst.}$ na celém kompresoru a vodorovná pořadnice uvádí parametr Q_{par} průtočného množství. Na jednotlivých čarách 19, 19', 19" konstantního parametru otáček je znázorněna zvolená oblast řízení stabilní práce kompresoru, která je ohraničena levým bodem 15, 15', 15" o vyšším tlakovém spádu a nižším průtočném množství a pravým bodem 16, 16', 16" o nižším tlakovém spádu a vyšším průtočném množství. Spojnice levých bodů 15, 15', 15" tvoří křivku 17 konstantního poměru celkového a statického tlaku omezující vstup do oblasti pumpáže označenou pumpážní křivkou 20. Spojnice pravých bodů 16, 16', 16" tvoří křivku 18 konstantního poměru celkového a statického tlaku vymezující hranici vstupu do oblastí nízkých účinností kompresoru. Levé body 15, 15', 15" odpovídají vždy jednomu poměru měřeného celkového tlaku P_c a statického tlaku P_s

- a tento poměr zůstává zachován u kterékoliv čáry 19, 19', 19'' konstantního parametru otáček a je tedy nezávislý na otáčkách a vstupní teplotě Tvst. vzduchu. Toto platí rovněž pro pravé body 16, 16', 16''. Pokud je činnost kompresoru v oblasti stabilní práce, tedy mezi levým bodem 15 a pravým bodem 16, 15' a 16' a 15'' a 16'', obecně mezi křivkami 17 a 18, nedochází k zásahu protipumpážního zařízení. V případě činnosti kompresoru v oblasti levého bodu 15 dochází k postupnému otevírání odpouštěcího ventilu 10 tak, aby celkové průtočné množství kompresorem, dané součtem odběru sítě a odpouštěného množství zůstalo stejné - odpovídající průtočnému množství v levém bodě 15, zatímco při činnosti kompresoru v oblasti pravého bodu 16 se odpouštěcí ventil 10 postupně zavírá a udržuje průtok odpovídající pravému bodu 16 tak, aby nedošlo k poklesu účinnosti kompresoru.

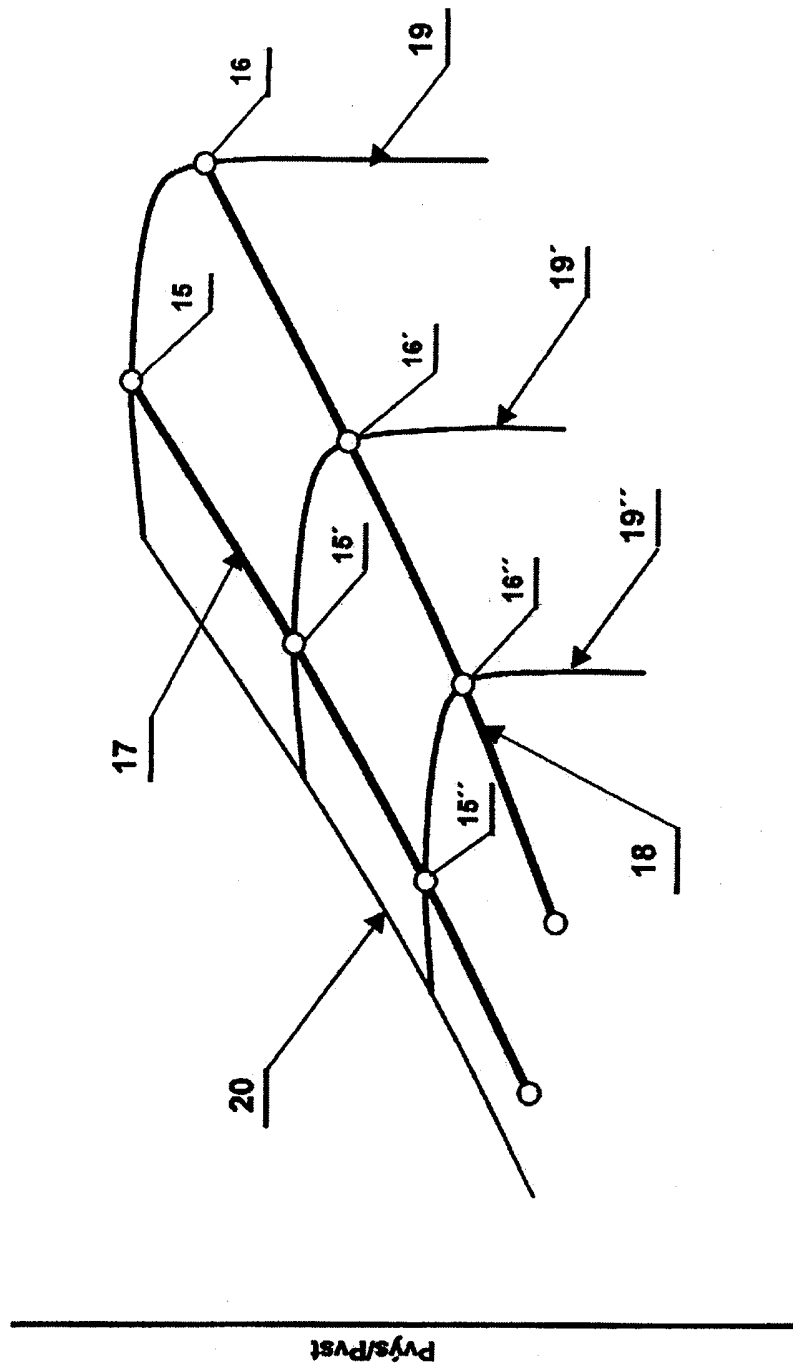
NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru s difuzorovým systémem, jehož část tvoří lopatkový nebo kanálový difuzor, **v y z n a č e n é t í m**, že obsahuje v oblasti hrdla lopatkového difuzoru (3) čidlo (5) pro měření statického tlaku P_s a čidlo (6) pro měření celkového tlaku P_c , jejichž výstupy jsou propojeny s řídicí jednotkou (8), jejíž výstup je propojen s ovládací jednotkou (9) pro nastavení protipumpážního zařízení.
2. Zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru podle nároku 1, **v y z n a č e n é t í m**, že výstupy čidla (5) statického tlaku P_s a čidla (6) celkového tlaku P_c jsou propojeny s řídicí jednotkou (8) přes převodník (7).
3. Zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru podle nároků 1 a 2, **v y z n a č e n é t í m**, že protipumpážním zařízením je odpouštěcí ventil (10).
4. Zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru podle nároků 1 a 2, **v y z n a č e n é t í m**, že protipumpážním zařízením je natáčecí zařízení usměrňovacích lopatek na vstupu do rotoru (1).
5. Zařízení pro řízení stabilní práce odstředivého kompresoru podle nároků 1 a 2, **v y z n a č e n é t í m**, že protipumpážním zařízením je natáčecí zařízení lopatek difuzoru (2).

4 výkresy

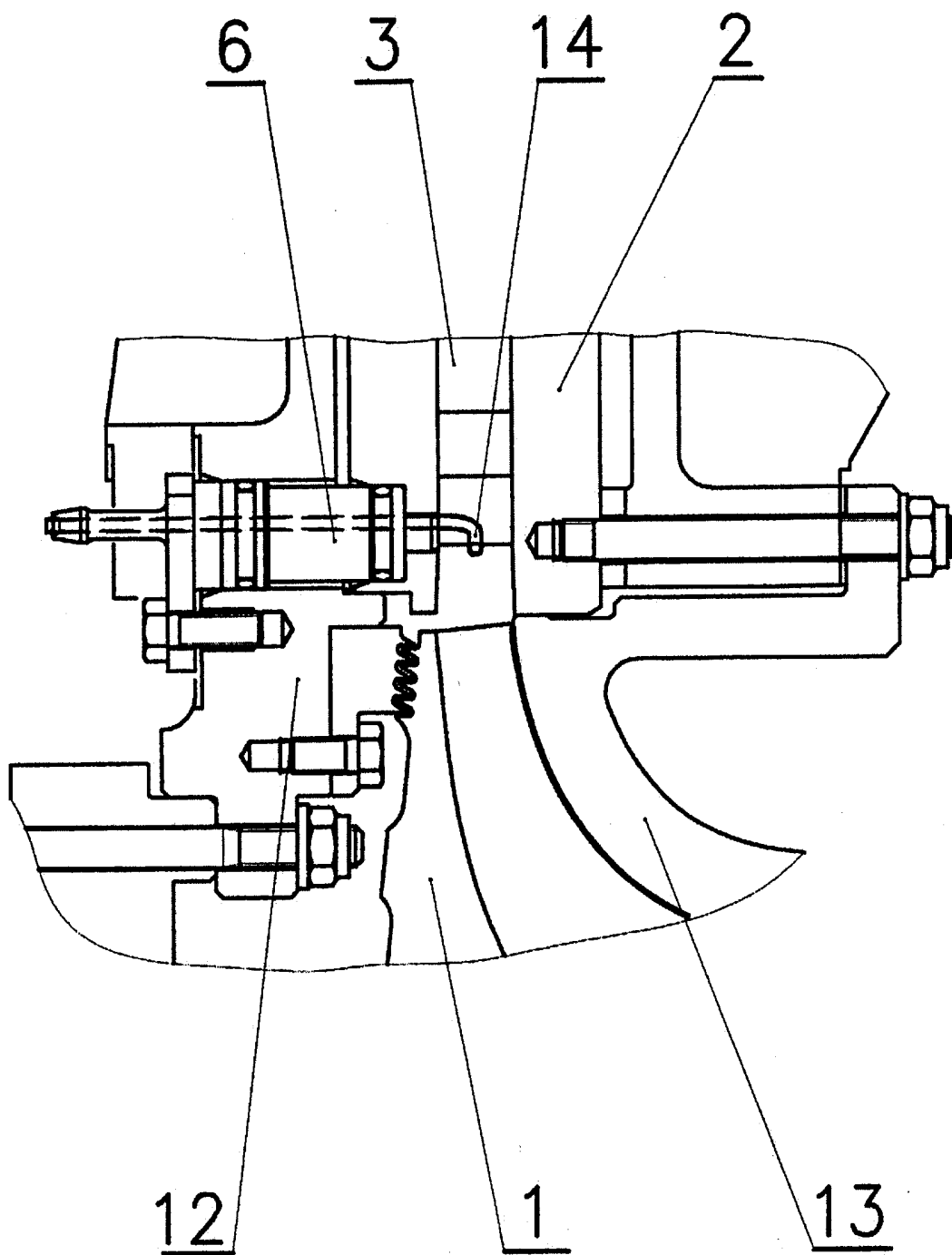


obr.1

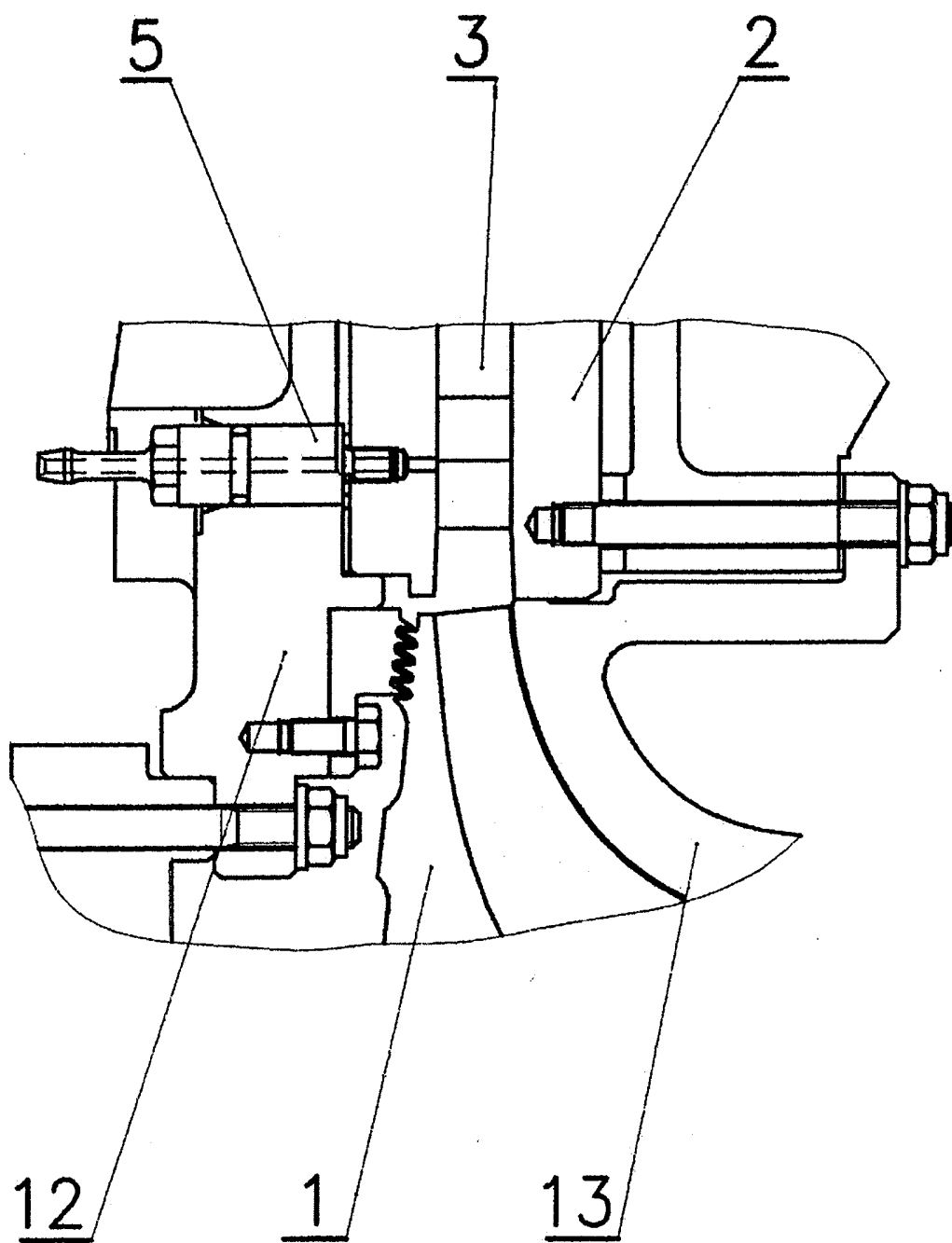


Qpar

obr.2



obr.3



obr.4

Konec dokumentu