



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 20 09 84

(21) PV 7056-84

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 01 10 87

240 943

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. 4

F 04 D 29/60

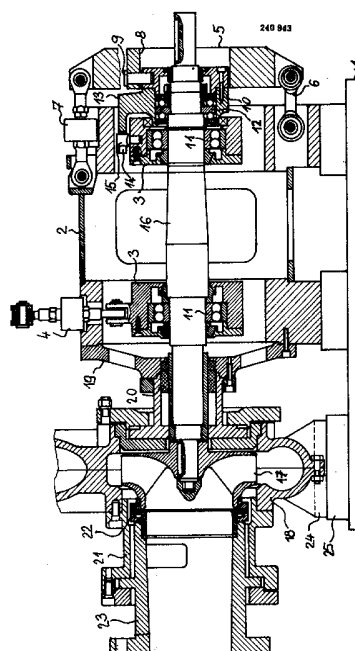
(75)
Autor vynálezu

KUČERA JIŘÍ, OLOMOUČ

(54)

Ložiskový kozlík

Účelem řešení je umožnění přesného zjištění dynamických účinků oběžného kola na mechanické části čerpadla a hydraulického středu spirální skříně čerpadla, a tím umožnění přesných dimenzování mechanických částí čerpadla, zvýšení jeho užitečné hodnoty a životnosti. Uvedeného účelu se dosahuje ložiskovým kozlíkem, jehož radiální ložisková tělesa (3) jsou s rámem (2) kozlíku spojena pomocí snímačů (4) radiální síly a jeho axiální ložiskové těleso (10) je uchyceno k ramenu páky (5), jejíž konce jsou spojeny s rámem (2), přičemž alespoň jeden konec páky (5) je s rámem (2) spojen prostřednictvím snímače (7) axiální síly.



Vynález se týká ložiskového kozlíku, zejména pro měření dynamických účinků oběžného kola čerpadla.

V současné době se pro určení radiálních a axiálních sil jednospirálních odstředivých čerpadel používá různých výpočetních metod. Tyto metody jsou značně nepřesné, neboť například pro výpočet axiální síly se vychází z předpokladu rovnoměrného rozložení tlaků před a za oběžným kolem, což zejména při použití odlehčovacích lopatek neodpovídá skutečnosti. Konstrukteři pak zpracovávají konstrukční řešení ložiskového kozlíku čerpadla a jeho dimenzování na základě teoretických výpočtů, které často nejsou ověřeny měřením. Tyto kozlíky jsou buď předimenzovány, nebo jsou na hranici pevnosti a tuhosti. V obou případech jsou tato řešení pro sériovou výrobu nepříznivá. V prvním případě je to určité množství materiálu navíc, které snižuje kvalitu čerpadla v poměru výkonu na kilogram hmotnosti, v druhém případě je to omezení životnosti a tedy i užité hodnoty čerpadla. Podle dostupných pramenů se tímto problémem v oblasti čerpací techniky dosud nikdo nezabýval.

Uvedené nedostatky a nevýhody odstraňuje v podstatě vynález, kterým je ložiskový kozlík, zejména pro měření dynamických účinků oběžného kola čerpadla, sestávající z rámu opatřeného ložiskovými tělesy, v nichž je uložena hřídel, a jeho podstata spočívá v tom, že radiální ložisková tělesa jsou s rámem spojena pomocí snímačů radiální síly a axiální ložiskové těleso je uchyceno k ramenu páky, jejíž konce jsou spojeny s rámem, přičemž alespoň jeden konec páky je s rámem spojen prostřednictvím snímače axiální síly.

Další podstatou vynálezu je, že axiální ložiskové těleso je od radiálních ložiskových těles odděleno.

Konečně je podstatou vynálezu, že axiální ložiskové těleso je spojeno alespoň s jedním radiálním ložiskovým tělesem unášecím ramenem.

Řešení ložiskového kozlíku podle vynálezu umožňuje přesné určení radiální a axiální síly na oběžné kolo jednospirálního čerpadla měřením sil na ložiska kozlíku. Dále umožňuje najít hydraulický střed spirály, ve kterém je působení radiálních sil při dané hydraulice spirály minimální. Na základě tohoto měření

je možno v praxi ověřit teoretické výpočty a stanovit optimální řešení ložiskové části čerpadel z hlediska dimenzování ložisek na základě zjištěných reakcí, tuhost hřídele a celého kozlíku, a tím také optimální využití materiálu, což přináší zvýšení užité hodnoty jednospirálních čerpadel, snížení materiálových nákladů, a tím i energetické náročnosti výroby čerpadel. Na základě měření několika představitelů hydraulik lze pak obecně stanovit optimalizaci celé řady čerpadel, vytvořit matematický model a uvést tak do praxe konstruování kozlíku pomocí počítače, čímž se zprogresivní konstrukční práce v oblasti jednospirálních kozlíkových čerpadel.

Příklad konkrétního provedení ložiskového kozlíku podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech představujících na obr. 1 nárysny řez ložiskovým kozlíkem podle vynálezu s namontovaným zkušebním jednospirálním čerpadlem a na obr. 2 částečný zvětšený bokorysný pohled na kozlík z obr. 1 ze strany jeho axiálního ložiska.

Ložiskový kozlík podle vynálezu sestává z frémy 1, na které je upevněn rám 2 kozlíku. V rámu 2 jsou uložena dvě sousedá radiální ložisková tělesa 3 upevněná k rámu 2 vždy čtyřmi snímáči 4 radiální síly uspořádanými radiálně v pravidelných rozstupech. Na konci rámu 2 je upravena páka 5 uchycená k rámu 2 na jednom konci táhlem 6 a na druhém konci snímačem 7 axiální síly. V páce 5 je v rovině jejího kyvu upraven průchozí otvor 8, v němž je prostřednictvím sousedých naklápěcích čepů 9 upravených kolmo na rovinu kyvu páky 5 uchyceno souose s radiálními ložiskovými tělesy 3 axiální ložiskové těleso 10. Radiální ložisková tělesa 3 jsou opatřena naklápěcími radiálními ložisky 11, zatímco axiální ložiskové těleso 10 je opatřeno jednak obousměrným axiálním ložiskem 12 a jednak unášecím ramenem 13 opatřeným na konci výřezem 14, v němž je uložen unášecí čep 15 upevněný na vnějším obvodu bližšího radiálního ložiskového tělesa 3. V axiálním a v radiálních ložiskách 12, 11 je uložena hřídel 16. Na konci hřídele 16 protilehlém konci s axiálním ložiskem 12 je uloženo oběžné kolo 17 umístěné ve spirálním tělese 18. Spirální těleso 18 je s rámem 2 spojeno pomocí mezipříruby 19, v níž je uložena mechanická ucpávka 20 pro utěsnění hřídele 16. Spirální těleso 18 je pomocí kompenzátoru 21 s plovoucími těsnícími kruhy 22 spojeno se sacím potrubím 23. Podobně je spirální těleso 18 spojeno pomocí obdobného neznázorněného kompenzátoru

s neznázorněným výtlačným potrubím. Spirální těleso 18 je dále opatřeno patkami 24, mezi nimiž a frémou 1 jsou uloženy výměnné podložky 25.

V klidovém stavu jsou radiální ložisková tělesa 3 aretována čtyřmi zajišťovacími šrouby 26 uloženými protilehle ve dvojicích na závit v rámu 2 v rovinách snímačů 4 radiální síly. Konec hřídele 16 opatřený axiálním ložiskem 12 se pomocí neznázorněné spojky přenášející pouze krouticí moment spojí s neznázorněnou hnací hřídelí a spirální těleso 18 se zavodní. Nato se uvolní aretace radiálních ložiskových těles 3 a provede se elektrické vyvážení všech snímačů 4, 7 radiální a axiální síly. Nakonec se uvedou do chodu neznázorněné vyhodnocovací a záznamové zařízení a neznázorněný pohon. Vlivem otáčení hřídele 16 začne oběžné kolo 17 přečerpávat dopravovanou vodu ze sacího potrubí 23 do spirálního tělesa 18 a odtud do neznázorněného výtlačného potrubí. Vlivem kompenzátoru 21 sacího potrubí 23 a neznázorněného kompenzátoru výtlačného potrubí se přitom na spirální skříň nepřenášejí žádné vnější síly. Během čerpání začne na oběžné kolo 17 působit čerpaná voda radiální a axiální silou a klopným momentem. Toto působení čerpané vody na oběžné kolo 17 se projeví nepatrnou výchylkou hřídele 16 ze své klidové polohy, závislou na tuhosti snímačů 4, 7 radiální a axiální síly a na hodnotách působením čerpané vody vyvolaných sil v jednotlivých snímačích 4, 7 radiální a axiální síly. Přitom u každé dvojice protilehlých snímačů 4 radiální síly je tahová složka síly v jednom z nich provázena tlakovou složkou síly v druhém. Výsledná síla v daném směru je pak dána součtem absolutních hodnot obou těchto složek. Vzhledem k tomu, že se vlivem axiální síly hřídel 16 vychýlí i v axiálním směru, vznikne ve snímačích 4 radiální síly přídatná tahová složka. Tím však, že vždy v jednom snímači 4 radiální síly každé dvojice protilehlých snímačů 4 radiální síly tato přídatná tahová složka jeho základní tahovou složku zvýší a v druhém snímači 4 radiální síly dvojice jeho základní tlakovou složku sníží, dojde sečtením absolutních hodnot obou výsledných složek k vykompenzování přídatné tahové složky bez vlivu na přesnost měření.

Elektrické impulsy snímačů 4, 7 radiální a axiální síly vyhodnotí neznázorněné vyhodnocovací zařízení a vyhodnocené průběhy sil znázorní například neznázorněný připojený osciloskop s tiskárnou s grafickým záznamem zatížení v celém průběhu

pracovního režimu, případně se provede magnetický záznam pro zpracování výsledků samočinným počítačem.

Z vyhodnocených sil v jednotlivých směrech a z poměrů vzájemných vzdáleností radiálních ložisek 11 a oběžného kola 17 a z poměrů ramen páky 5 lze již běžnými matematickými operacemi určit jak radiální, tak i axiální, případně ohybové působení čerpané vody na oběžné kolo 17.

Uvolněním spirálního tělesa 18 a jeho ustavením do nové polohy například změnou výměnných podložek 25 a bočním posunutím spirálního tělesa 18 lze provést nové měření a opakováním tohoto postupu lze najít tak zvaný hydraulický střed spirálního tělesa 18, ve kterém na oběžné kolo 17 působí nejmenší radiální síla.

Zařízení podle vynálezu umožňuje zkoušení různých druhů hydraulicky aktivních částí čerpadla, to je oběžných kol a spirálních těles, jejich vzájemné dynamické působení, a tím přesné dimenzování jejich příslušných mechanických částí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

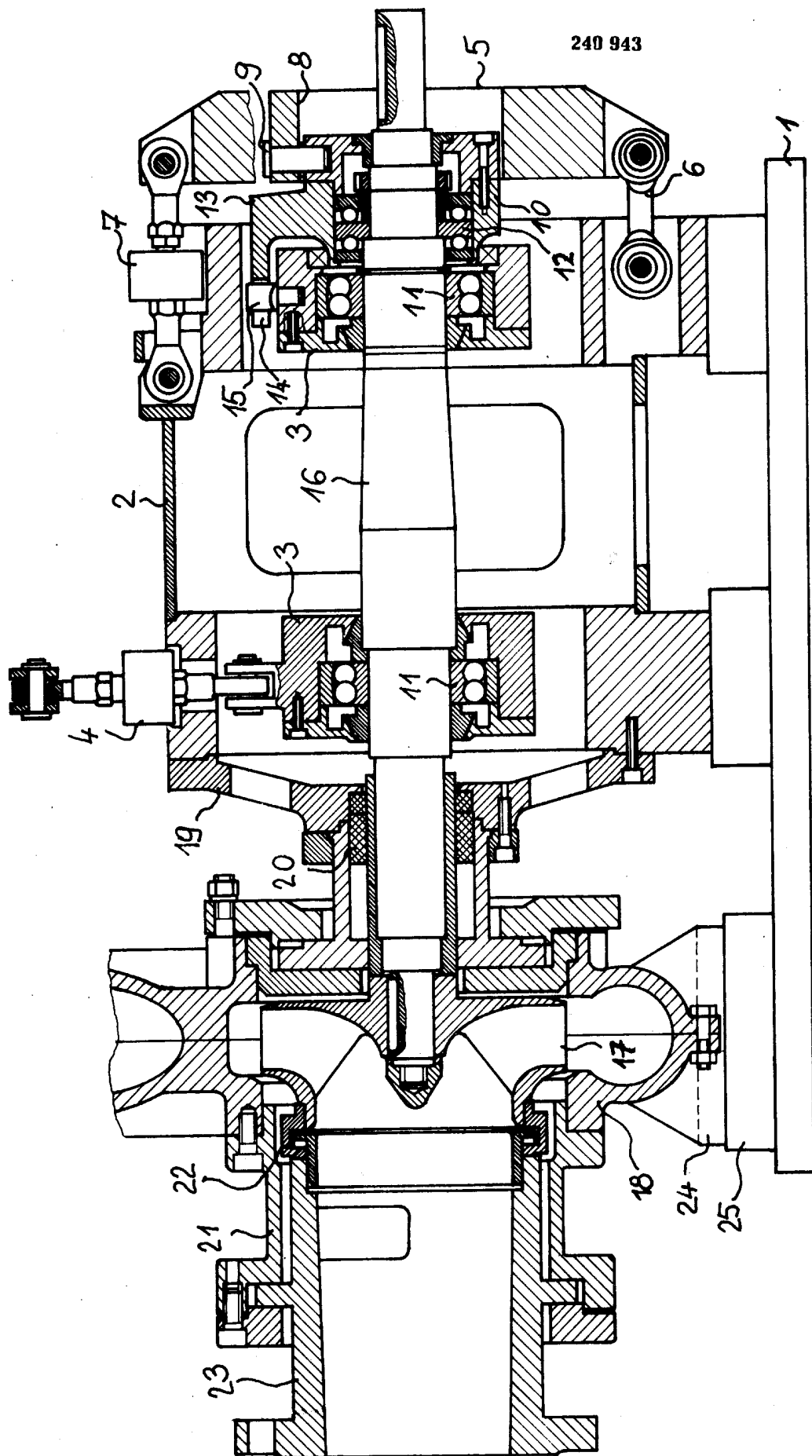
240 843

1. Ložiskový kozlík, zejména pro měření dynamických účinků oběžného kola čerpadla, sestávající z rámu opatřeného ložiskovými tělesy, v nichž je uložena hřídel, vyznačující se tím, že radiální ložisková tělesa (3) jsou s rámem (2) spojena pomocí snímačů (4) radiální síly a axiální ložiskové těleso (10) je uchyceno k ramenu páky (5), jejíž konce jsou spojeny s rámem (2), přičemž alespoň jeden konec páky (5) je s rámem (2) spojen prostřednictvím snímače (7) axiální síly.

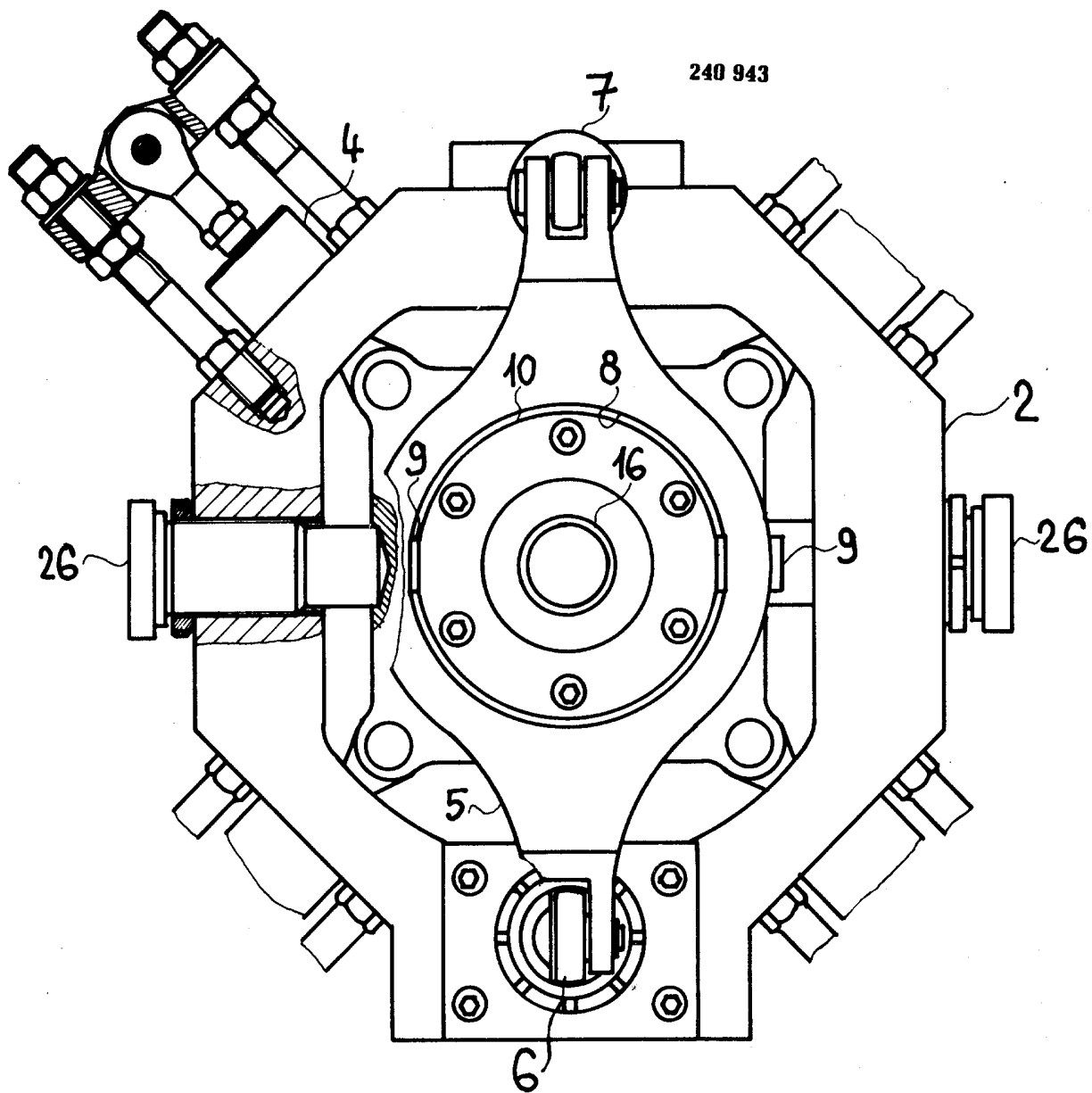
2. Ložiskový kozlík podle bodu 1, vyznačující se tím, že axiální ložiskové těleso (10) je od radiálních ložiskových těles (3) odděleno.

3. Ložiskový kozlík podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že axiální ložiskové těleso (10) je spojeno alespoň s jedním radiálním ložiskovým tělesem (3) unášecím ramenem (13).

2 výkresy



Obv. 1



0br. 2