



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 217 287

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 02 80
(21) PV 1013-80

(11)(B1)

(51) Int. Cl.³ F 04 D 29/08

(40) Zveřejněno 26 03 82
(45) Vydáno 15 07 84

(75)
Autor vynálezu KRÁL EMIL ing., PRAHA

(54) Těsné vyrovnávací zařízení čerpadel

Účelem vynálezu je zajištění potřebného průtoku kapaliny vyrovnávacím zařízením, aby nedocházelo k poškození těsnících ploch a zároveň docílení vhodných charakteristik vyrovnávacího zařízení při jeho velmi dobré těsnosti.

Uvedeného účelu se dosáhne úpravou vyrovnávacího zařízení jejíž podstatou je, že první uopávka je umístěna mezi přední pouzdro (3) a vysokotlakou stranu vyrovnávacího kotouče (4) na větším průměru než druhá uopávka, která je umístěna mezi nízkotlakou stranu vyrovnávacího kotouče (4) a druhým pouzdrem (17). Uopávky jsou tvořeny jedním nebo dvěma kroužky pro vytvoření radiální těsnící spěry, z nichž nejméně jeden je výkyvně uložen a u jedné z uopávek je výkyvně uložený kroužek posuvný a je dotlačován v axiálním směru k rotujícímu kroužku (6), (15) nebo vyrovnávacímu kotouči pružinou (7). V předním pouzdru (3), v zadním pouzdru (17) nebo ve vyrovnávacím kotouči (4) jsou vytvořeny obtokové kanálky s tlakovým reduktorem.

Vynález se týká vyrovnávacího zařízení napájecích čerpadel, u něhož se řeší průtok ucpávkami a převezní spolehlivost zařízení.

V současné době se používají různé typy vyrovnávacích zařízení. Jejich hlavní součástí je vyrovnávací keteuč, nasazený na hřídeli napájecího čerpadla, na který působí síla vzniklá rozdílem tlaků působících na přední a zadní stěnu keteuče. Velikost tlakového rozdílu se samočinně nastavuje v závislosti na velikosti axiálního tlaku roteru čerpadla posouváním roteru v axiálním směru, kterým se mění šířka mezery mezi keteučem a stojícími částmi vyrovnávacího zařízení a tím i vzájemný poměr průtečných odporů a velikost tlaků kapaliny, která keteuč obtéká. Průtečné odpory kapaliny se decilují vytvořením úzkých axiálních mezer mezi hřídelí nebo válceovou částí vyrovnávacího keteuče a tělesem napáječky nebo mezi čelními plechami keteuče a protilehlými stojícími plechami vyrovnávacího zařízení. Šířku axiálních mezer je třeba volit s ohledem na vyosení, průhyb a tepelnou dilataci hřídele a a šířku radiálních mezer s ohledem na úchytky čelních plech vyrovnávacího zařízení od kelmesti k ose hřídele. Bereme-li v úvahu potřebnou převezní bezpečnost, vycházejí šířky mezer relativně velké v důsledku toho i velké objemové ztráty napáječky, které u vyrovnávacího zařízení činí v průměru 6 % z dopravovaného množství.

Výše uvedené nevýhedy jsou odstraněny těsnějším vyrovnávacím zařízením čerpadel podle vynálezu, jehož podstatou je, že první ucpávka je umístěna mezi přední pouzdra a vysokotlakou stranou vyrovnávacího keteuče na větším průměru než druhá ucpávka, která je umístěna mezi nízkotlakou stranou vyrovnávacího keteuče a druhým pouzdrům, přičemž ucpávky jsou tvořeny jedním nebo dvěma kroužky pro vytvoření radiální těsnicí spáry, z nichž nejméně jeden je výkyvně uložen a u jedné z ucpávek je výkyvně uložený kroužek posuvný a je dotlačován v axiálním směru k rotujícímu kroužku nebo vyrovnávacímu kotouči pružným elementem. Na vysokotlaké straně vyrovnávacího keteuče je provedeno osazení, které přesahuje přes osazení výkyvného kroužku a obě osazení tvoří úzkou spáru. Přední pouzdro, zadní pouzdro nebo vyrovnávací keteuč je opatřen obtekovými kanálky s tlakovými reduktory. Rotující kroužky nebo výkyvné kroužky jsou opatřeny kanálky s tlakovými reduktory na něž jsou připejeny přívední kanálky pro přívod tlakové kapaliny do radiální těsnicí spáry. Přívední kanálky jsou spojeny jednak přes první zpětný ventil, tlakový spínač, filtry s výtlačkem čerpadla a jednak přes druhý zpětný ventil s pomocným čerpadlem. Přívední kanálky a odtokové kanálky jsou opatřeny sítíky pro zachycení nečistot.

Umístění hydrostatických nebo hydrodynamických mechanických ucpávek na vysokotlaké a nízkotlaké straně vyrovnávacího keteuče lze decilit potřebný průtok ucpávkami a jejich bezdetykový chod i při menší přesnosti uložení hřídele vzhledem k tělesu napáječky. Výkyvně uložený kroužek zaručuje rovnoběžnost těsnících plech a bezdetykový chod ucpávek. Vhodnými rozměry, uložení ucpávek a vhodným dimenzováním reduktorů na obteku se decilit výhodná charakteristika vyrovnávacího zařízení při jeho velmi dobré těsnosti, vysoké životnosti a převezní spolehlivosti.

Výkyvné a rotující kroužky lze obrábět s větší přesností než masivní vyrovnávací kotouče a volit pro ně vhodný materiál nebo povrchovou úpravu. Výměna těchto kroužků je méně nákladná než výměna celého vyrovnávacího zařízení, což přispěje k větší provozní hospodárnosti napájecího čerpadla. Výhodou vyrovnávacího zařízení podle vynálezu je i jeho menší stavební délka ve srovnání s běžnými vyrovnávacími zařízeními.

Na připojených výkresech jsou znázorněny čtyři příklady provedení vyrovnávacího zařízení podle vynálezu, kde na obr. 1 je znázorněno zařízení s hydrostatickými ucpávkami a obtokovým kanálkem v předním pouzdře. Na obr. 2 je provedení vyrovnávacího zařízení s hydrostatickými ucpávkami s kanálky s tlakovými reduktory ve výkyvných kroužcích. Na obr. 3 je zařízení s hydrostatickými ucpávkami s kanálky a tlakovými reduktory v rotujících kroužcích. Na obr. 4 je zařízení s hydrostatickými mechanickými ucpávkami s obtokovým kanálkem v zadním pouzdře.

První ucpávka (obr. 1) je umístěna na vysokotlaké straně vyrovnávacího kotouče 4 na větším průměru než druhá ucpávka na nízkotlaké straně vyrovnávacího kotouče 4. První výkyvný kroužek 2 první ucpávky je uložen posuvně před pružinou 7 a těsníci kroužek 8 kruhového průřezu z pryže v prvním pouzdře 3, které je uloženo ve skříni 1 čerpadla. Na vysokotlaké straně vyrovnávacího kotouče 4 je umístěn první rotující kroužek 6, který je utěsněn těsnícím kroužkem 8 a tvoří s prvním výkyvným kroužkem 2 radiální těsnící spáru. V prvním pouzdře 3 je proveden obtokový kanálek 9 s tlakovým reduktorem 10 a sítí 11 pro zadržení nečistot. Na vysokotlaké straně vyrovnávacího kotouče 4 je provedeno osazení 13, které přesahuje přes osazení 12 prvního výkyvného kroužku 2 a obě osazení 12, 13 tvoří úzkou spáru 14. Okraj osazení 12 působí odstředivou silou proti vnikání pevných částeczek do těsnící spáry. Druhá ucpávka je umístěna mezi nízkotlakou stranou vyrovnávacího kotouče 4 a zadní pouzdro 17. Druhý výkyvný kroužek 16 druhé ucpávky je umístěn přes těsnící kroužky 18, 19 kruhového průřezu na zadní pouzdro 17 a vytváří spolu s druhým rotujícím kroužkem 12, který je umístěn na nízkotlaké straně vyrovnávacího kotouče 4 a dotěsněn těsnícím kroužkem 12, radiální těsnící spáru. Těsnící kroužek 18 zároveň dovoluje naklápění druhého výkyvného kroužku 16. Těsněná kapalina je vedena z výtlačku 2 do radiální těsnící spáry první ucpávky. Při průtoku těsnící radiální spárou se snižuje tlak těsněné kapaliny. V prostoru za první ucpávkou se kapalina z radiální těsnící spáry mísí s kapalinou, která protékla obtokovým kanálkem 9 a tlakovým reduktorem 10 a dále vtéká kaplina radiální těsnící spárou v druhé ucpávce do prostoru za touto ucpávkou, kde je udržován konstantní tlak. Při průtoku vyrovnávacím zařízením vznikne v prostoru mezi první a druhou ucpávkou tlak, který vyrovnává síly od tlaku na přední část vyrovnávacího kotouče a síly, která působí na rotor čerpadla. Při změně této síly se změní i šířka radiální těsnící spáry u druhé ucpávky a tím se změní i tlak na nízkotlakou stranu vyrovnávacího kotouče tak, že nastane rovnováha sil. První ucpávka na vysokotlaké straně vyrovnávacího kotouče udržuje malý průtok vyrovnávacím zařízením.

Na obr. 2 je znázorněno obdobné vyrovnávací zařízení s tím, že v prvním výkyv-

ném kroužku 2 je proveden kanálek 20 s tlakovým reduktorem 26 a v druhém výkyvném kroužku 16 je proveden kanálek 21 s tlakovým reduktorem 26. Kanálek 20 je přes výkyvnou spojku 30 spojen s přívodním kanálkem 24 do něhož je zaústěn přívodní kanálek 25, který spojuje kanálek 21. Přívodní kanálky 24, 25 a obtokový kanálek 28 s tlakovým reduktorem 26 je spojen jednak přes první zpětný ventil 22, tlakový spínač 34, dvojici filtrů 29 na výtlak 2 čerpadla a jednak přes druhý zpětný ventil 33 na pomocné čerpadlo 31. Spojením kanálků 20, 21 a obtokového kanálku 28 na výtlak 2 čerpadla, kde je vyšší tlak než před uopávkami, se docílí včasného oddělení těsnících ploch při rozběhu čerpadla. Dvojice filtrů 29 zabraňuje vnikání nečistot do těsnících spár a je možno je měnit za provozu čerpadla. Pomocné čerpadlo 31 pojišťuje bezporuchový chod vyrovnávacího zařízení tak, že než se rozběhne čerpadlo, dodává čistou tlakovou kapalinu do těsnících spár. Po rozběhu čerpadla a stoupnutí tlaku kapaliny na výtlaku 2 nad stanovenou hodnotu se pomocné čerpadlo 31 samočinně vypne pomocí impulsů z tlakového spínače 34. Druhý zpětný ventil 33 uzavře přívod od pomocného čerpadla 31 a první zpětný ventil 32 otevře přívod od výtlaku 2 čerpadla.

Na obr. 3 je provedení obdobné jako na obr. 2 s tím rozdílem, že kanálky 38 s tlakovými reduktory 35 jsou vytvořeny v rotujících kroužcích 6, 15 a jsou spojeny přívodními kanálky 39, vytvořenými ve vyrovnávacím kotouči 4, s obtokovým kanálkem 26, který je na jedné straně opatřen sítkem 42, na druhé straně tlakovým reduktorem 35 a je vytvořen rovněž ve vyrovnávacím kotouči 4. Přívodní kanálky 39 jsou na vstupu do kanálku 28 v prvním rotujícím kroužku 6 těsněny těsnícími kroužky 40 a u druhého rotujícího kroužku 15 těsnícími kroužky 41. Rotující síťka 42 spolu s vyrovnávacím kotoučem 4 se snižuje jeho zanášení. Výhodou provedení je jeho jednoduchost, nevýhodou jsou technické obtíže v případě požadavku napojení na pomocné čerpadlo, které zlepšuje rozběhový režim vyrovnávacího zařízení.

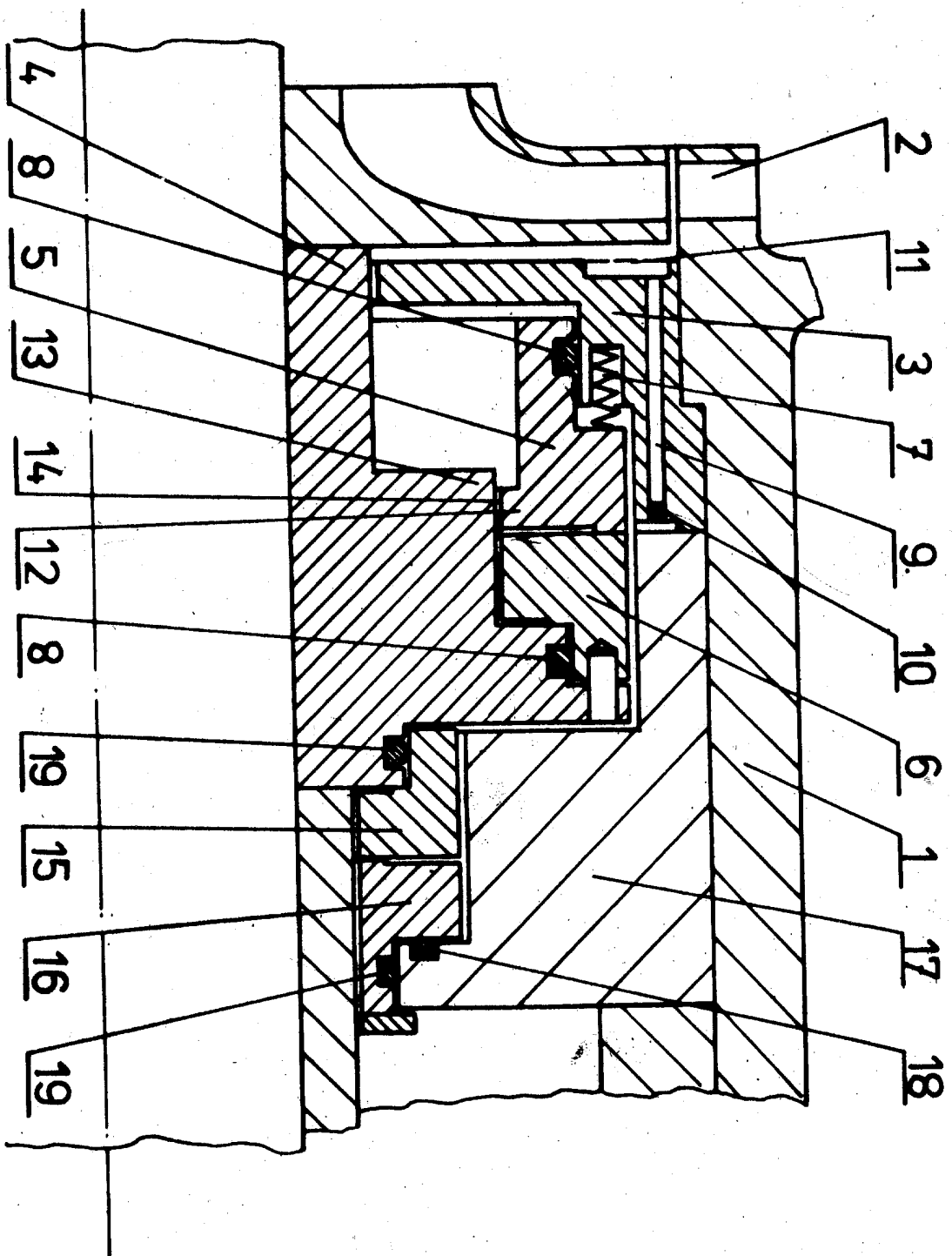
Vyrovnávací zařízení na obr. 4 je tvořeno hydrostatickými mechanickými uopávkami. Druhý výkyvný kroužek 16 druhé uopávky je uložen suvně přes pružinu 7 a těsnící kroužek 8 s pryží v sadním pouzdře 17, ve kterém je vytvořen obtokový kanálek 48 opatřený na straně k vyrovnávacímu kotouči 4 sítkem 30 pro zadržování nečistot a na druhé straně tlakovým reduktorem 49.

Obtokový kanálek 48 s tlakovým reduktorem 49 zlepšuje regulační schopnost vyrovnávacího zařízení. Naklápění prvního výkyvného kroužku 2 první uopávky je umožněno jeho uložením přes těsnící kroužky 12, 18 na přední pouzdře 2.

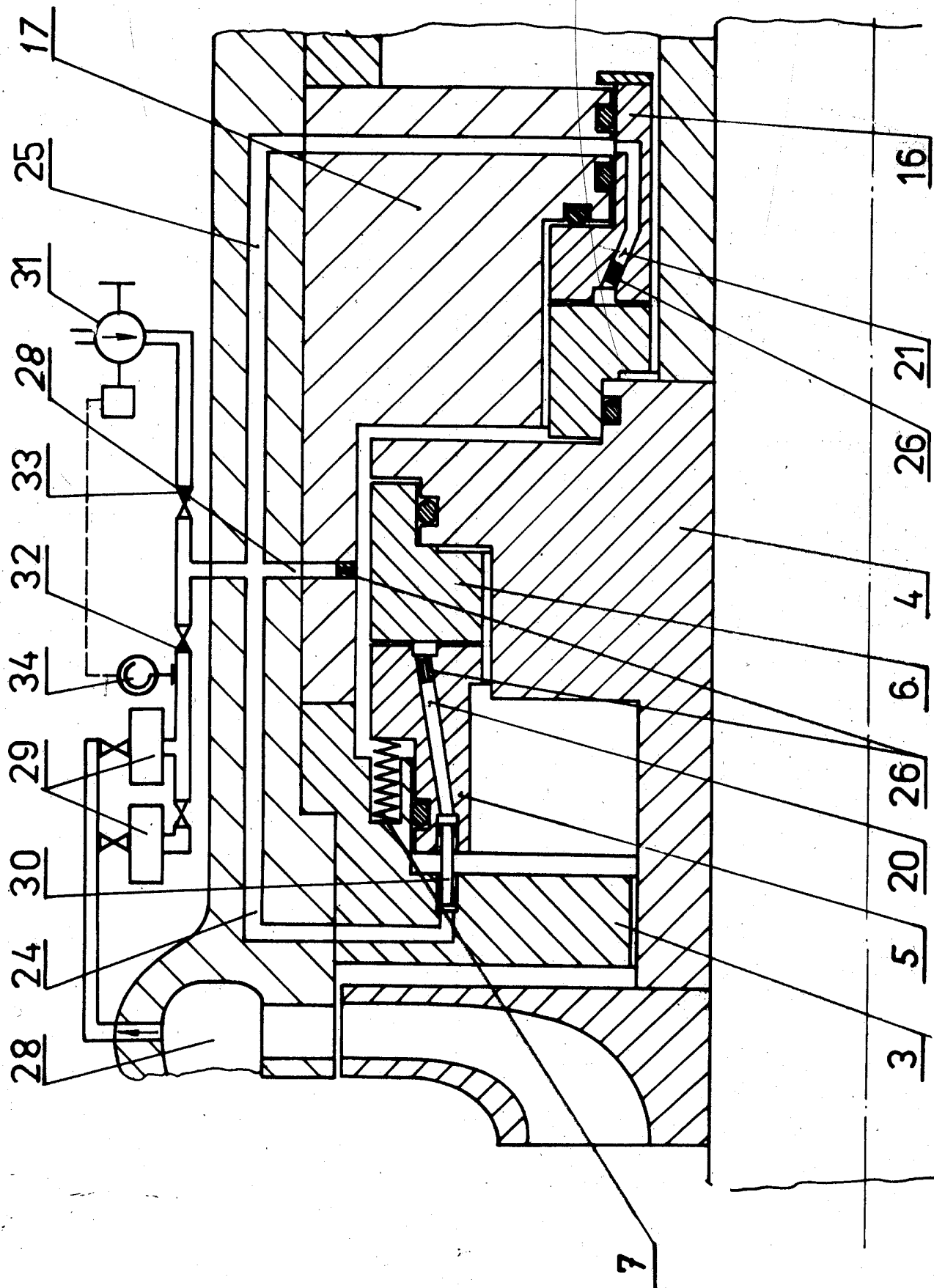
Těsněné vyrovnávací zařízení podle výsledku je možné využít především pro napájecí čerpadla na vodu u parních nebo jaderných elektráren. Další možnosti využití jsou u všech oběhových čerpadel, u kterých je třeba zachytit jednostranný tah rotoru čerpadla.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

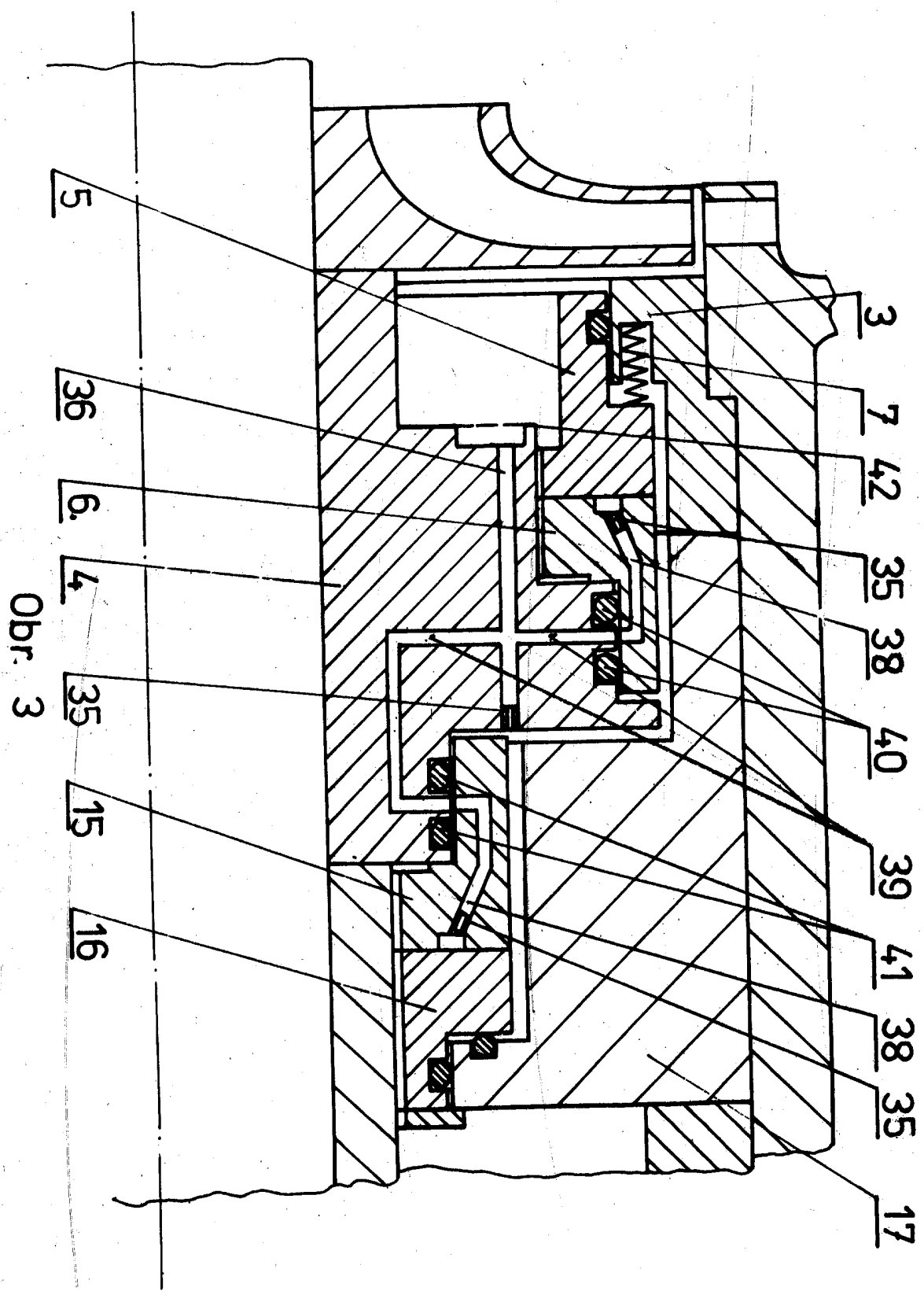
1. Těsněné vyrovnávací zařízení čerpadel sestávající z vyrovnávacího kotouče a hydrostatických nebo hydrodynamických mechanických uopávek vyznačené tím, že první uopávka je umístěna mezi přední pouzdro (3) a vysokotlakou stranu vyrovnávacího kotouče (4) na větším průměru než druhá uopávka, která je umístěna mezi nízkotlakou stranou vyrovnávacího kotouče (4) a druhým pouzdrem (17), přičemž uopávky jsou tvořeny jedním nebo dvěma kroužky pro vytvoření radiální těsnicí spěry, z nichž nejméně jeden je výkyvně uložen a u jedné z uopávek je výkyvně uložený kroužek posuvný a je dotlačován v axiálním směru k rotujícímu kroužku (6), (15) nebo vyrovnávacímu kotouči (4) pružným elementem (7).
2. Těsněné vyrovnávací zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že na vysokotlaké straně vyrovnávacího kotouče (4) je provedeno osazení (13), které přesahuje přes osazení (12) výkyvného kroužku (5) a obě osazení (12), (13) tvoří úzkou spěru (14).
3. Těsněné vyrovnávací zařízení podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že přední pouzdro (3), zadní pouzdro (17) nebo vyrovnávací kotouč (4) je opatřen obtokovými kanálky (9), (28), (48), (36) s tlakovými reduktory (10), (26), (49), (35).
4. Těsněné vyrovnávací zařízení podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že rotující kroužky (6), (15) nebo výkyvné kroužky (5), (16) jsou opatřeny kanálky (38), (20), (21) s tlakovými reduktory (35), (26), na něž jsou připojeny přívodní kanálky (24), (25), (39) pro přívod tlakové kapaliny do radiální těsnicí spěry.
5. Těsněné vyrovnávací zařízení podle bodu 4 vyznačené tím, že přívodní kanálky (24), (25) jsou spojeny jednak přes první zpětný ventil (32), tlakový spínač (34), filtry (29), s výtlakem (2) čerpadla a jednak přes druhý zpětný ventil (33) s pomocným čerpadlem (31).
6. Těsněné vyrovnávací zařízení podle bodu 3 a 4 vyznačené tím, že obtokové kanálky (9), (48), (36) jsou opatřeny sítky (11), (50), (42) pro zachycení nečistot.

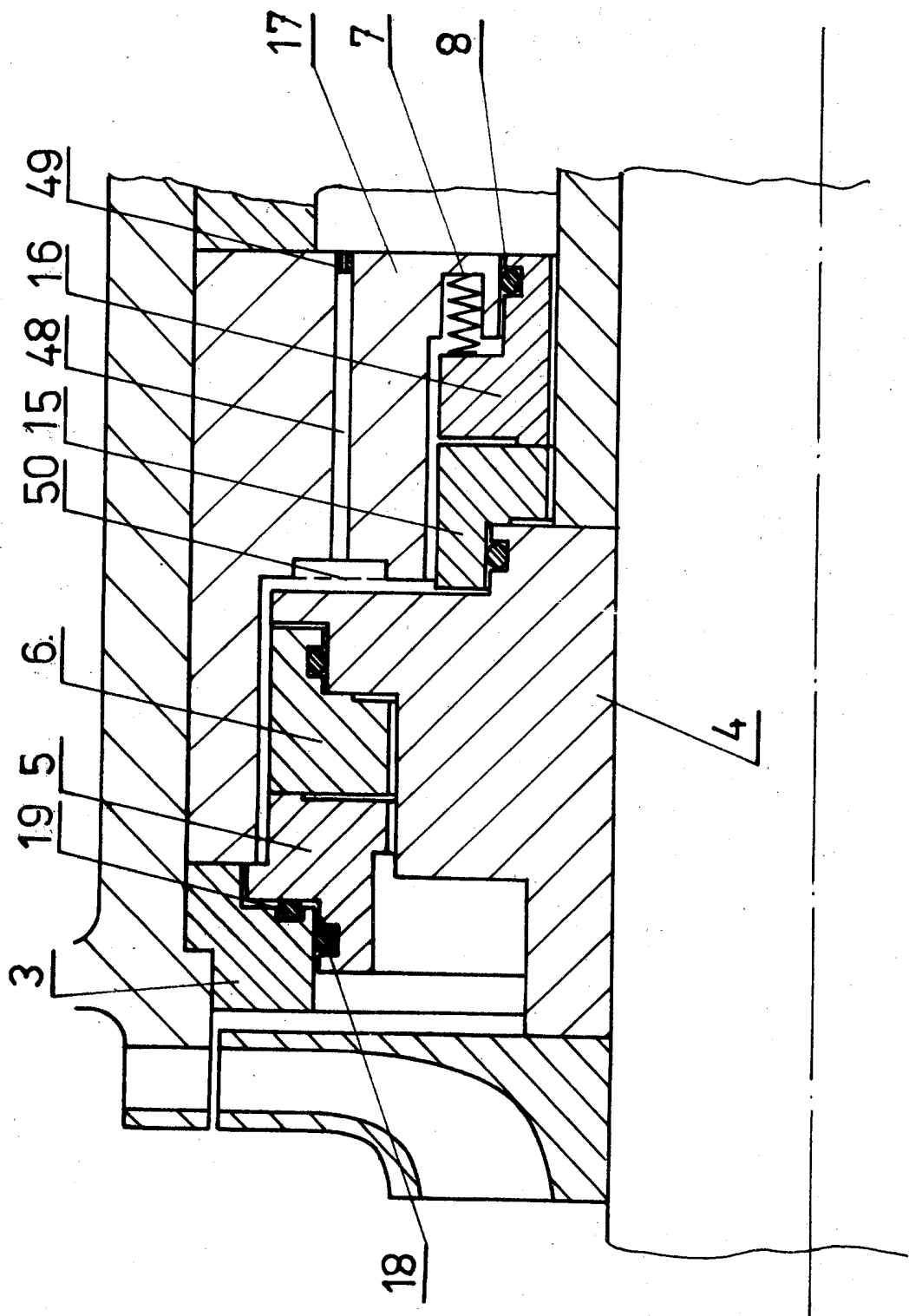


нчр 1



0br. 2





Obr. 4