



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

241319
(11) (B1)

(22) Prihlášené 11 04 83
(21) (PV 2605-83)

(40) Zverejnené 16 07 85

(45) Vydané 15 09 87

(51) Int. Cl.⁴
F 04 D 1/00

(75)

Autor vynálezu

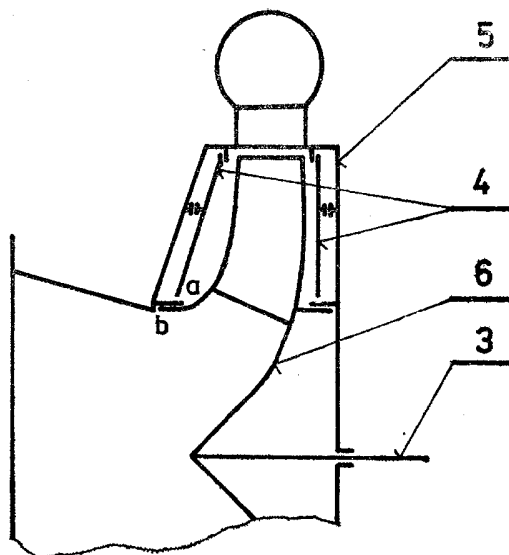
SÚKUP JÁN ing. CSc., ŽILINA

(54) Zariadenie pre zmenšenie odporu rotora pri jeho otáčaní v tekutine, predovšetkým diskových strát v hydrodynamických strojoch

1

Vynález rieši zmenšenie odporu rotora pri jeho otáčaní v tekutine vložení jedného alebo viac telies medzi steny statora a rotora. Tvar vložených telies odpovedá tvaru medzery medzi statorom a rotorom. Telesá sú voľne otočne uložené na statore alebo rotore a je ich možné axiálne hydraulicky vyvážiť.

2



Obr. 7

Vynález sa týka zariadení pre zmenšenie odporu rotora pri jeho pohybe v tekutine, predovšetkým odporu jeho bočných stien, ako napríklad bočných stien obežných kolies hydrodynamických strojov. V súvislosti s hydrodynamickými strojmi sa energia potrebná na prekonanie týchto odporov často označuje ako diskové straty.

Odpor voči pohybu rotora vzniká ako dôsledok vzájomného pohybu stien rotora a tekutiny. Takto vznikajúci odpor a v dôsledku jeho prekonávania tiež energetické straty sa všeobecne považujú za neodstrániteľné a ich dôsledkom je zmenšenie účinnosti strojov. Zmenšenie odporov rotora, najmä diskových strát, sa doteraz riešilo voľbou optimálnych rozmerov bočných priestorov medzi stenami rotora a statora a tiež zmenšením drsnosti stien tvoriacich tieto priestory.

Podstatou vynálezu je jedno, alebo viac voľne rotujúcich telies vložených do priestoru medzi steny statora a rotora. Tvar voľne rotujúceho telesa je vhodné voliť tak, aby bola zachovaná približne rovnaká medzera medzi stenou statora i rotora. V prípade čerpadlového alebo turbínového obežného kolesa je vhodný tvar rotačne symetrickej medzikruhovej dosky približne odpovedajúcej tvaru bočných stien obežného kolesa. V prípade rotujúceho valca v tekutine je vhodný tvar telesa trúbka kruhového prierezu.

Obr. 1 predstavuje model otáčajúceho sa radiálne rozmerného rotora v tvare disku 1, okolo hriadeľa 3 v skrini 2 vyplnenej tekutinou, na ktorom sa doteraz najčastejšie študoval odpor bočných stien rotora pri rotácii v tekutine.

Experimenty dokázali, že odpor voči pohybu je úmerný druhej mocnine relatívneho rozdielu obvodovej zložky rýchlosti steny a tekutiny.

Vložením voľne rotujúceho telesa (obr. 2 až 7) medzi stenu rotora a statora podľa vynálezu sa dosiahne toho, že voľne rotujúce teleso 4 sa bude otáčať pod účinkom otáčajúcej sa tekutiny medzi ním a bočnou stenou disku 1. Pohyb voľne rotujúceho telesa však vyvolá otáčanie sa kvapaliny aj v priestore medzi ním a stenou statora 2.

Tekutina zo strany statora 2 sa bude otáčať menšou uhlovou rýchlosťou a tekutina zo strany rotora väčšou uhlovou rýchlosťou ako voľne rotujúce teleso 4. V porovnaní s podmienkami podľa obr. 1 poklesne obvodová zložka relatívnej rýchlosti tekutiny voči stene rotora a v dôsledku toho aj odpor voči jeho pohybu.

Na obr. 4 je úprava podľa vynálezu, kde voľne rotujúce teleso 4 má tvar voľne rotujúceho disku. V medzerách medzi diskom 1, stenou telesa 2 a voľne rotujúcim diskom 4 sa kvapalina pohybuje rôznou uhlovou rýchlosťou, v dôsledku čoho v týchto medzerách vzniká rozdiel tlakov. Axiálnu silu pôsobiacu na voľne rotujúci disk 4 je možné hydraulicky vyvážiť vytvorením škrtiacich špár na vonkajšom a vnútornom obvode disku.

Na obr. 5 je úprava škrtiacich špár umožňujúca axiálne vyváženie voľne rotujúceho telesa 4 v tvare voľne rotujúceho disku, vytvorených na vhodných polomeroch medzi vnútorným a vonkajším polomerom voľne rotujúceho disku.

Na obr. 6 je obdobná úprava, avšak voľne rotujúci disk je voľne otočne uchytенý na disku 1 (rotore). Axiálne vyváženie umožňuje tiež usporiadanie s jednou škrtiacou špárou na vonkajšom alebo vnútornom obvode voľne rotujúceho disku, druhou na vhodnom polomere medzi vnútorným a vonkajším polomerom voľne rotujúceho disku.

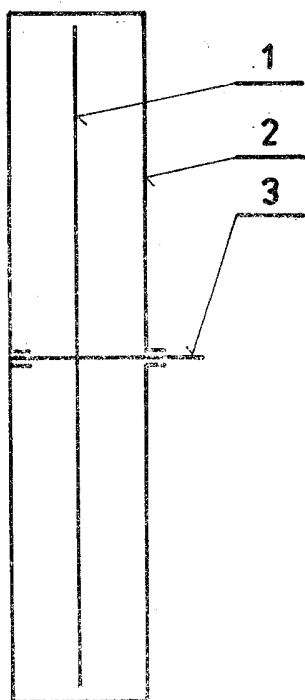
Na obr. 7 je schematicky naznačená úprava voľne rotujúceho telesa v tvare voľne rotujúceho disku 4, významná pre čerpadlo alebo turbínu. Voľne rotujúci disk 4 je voľne otočne uložený na statore čerpadla 5. Voči doteraz používanej úprave prináša navrhovaná úprava podľa vynálezu výhodu, že poklesne rozdiel tlakov medzi priestorom pred tesniacim a za tesniacim kruhom obežného kolesa, t. j. rozdiel tlakov medzi priestormi a, b. V dôsledku toho táto úprava prináša aj zmenšenie objemových strát čerpadla.

Návrh podľa vynálezu je možné uplatniť všade tam, kde je potrebné zmenšiť energetické straty v dôsledku rotácie konštrukčných prvkov v tekutine.

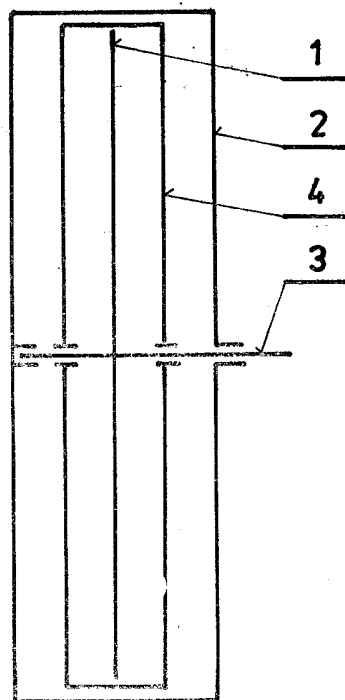
PREDMET VYNÁLEZU

Zariadenie pre zmenšenie odporu rotora pri jeho otáčaní v tekutine vyznačené tým, že medzi stenu rotora a statora je vložené najmenej jedno teleso 4, ktorého tvar od-

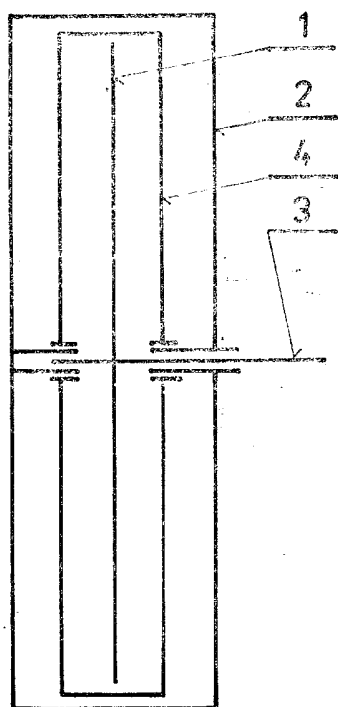
povedá tvaru medzery medzi stenami rotora a statora, pričom teleso 4 je voľne otočne uložené na statore alebo rotore.



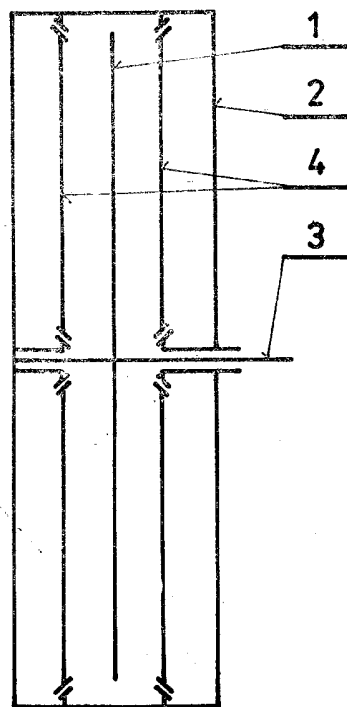
Obr. 1



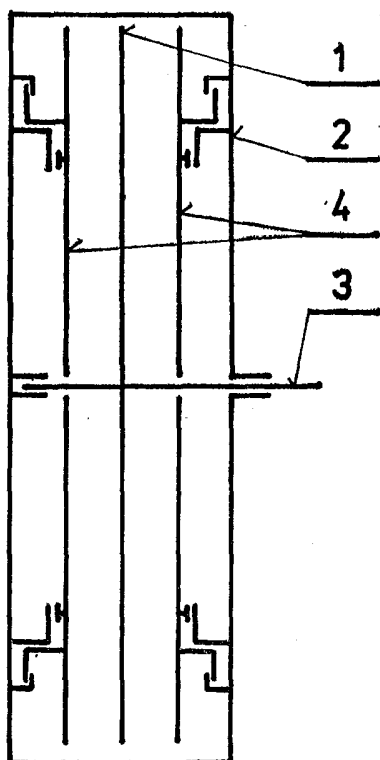
Obr. 2



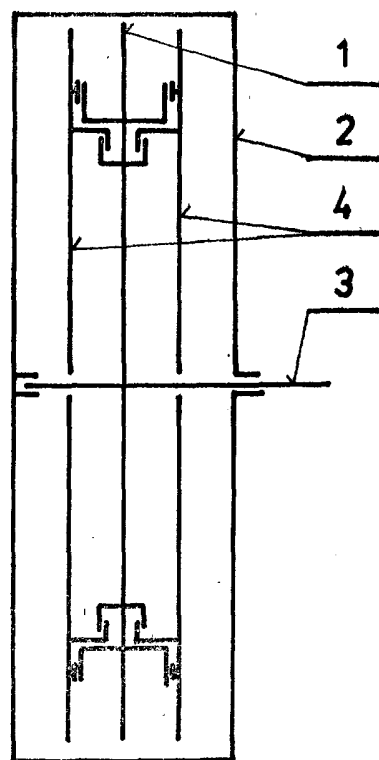
Obr. 3



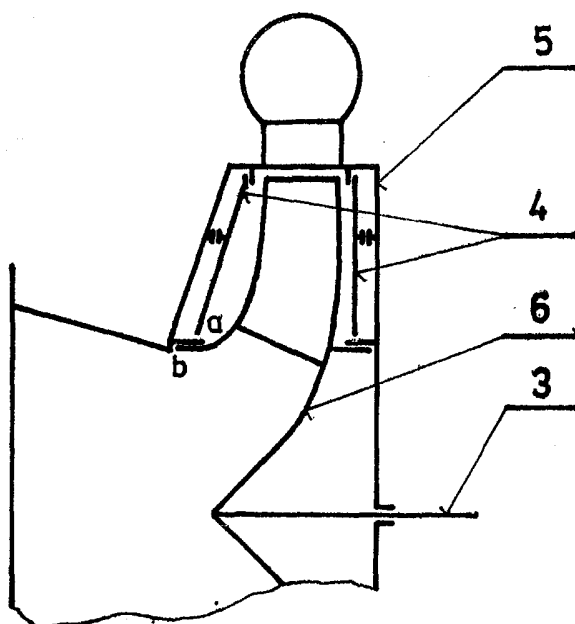
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7