



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

265 334

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

B 63 H 23/34

(22) Prihlášené 19 11 87

(21) PV 8321-87.R

(40) Zverejnené 12 01 89

(45) Vydané 15 12 89

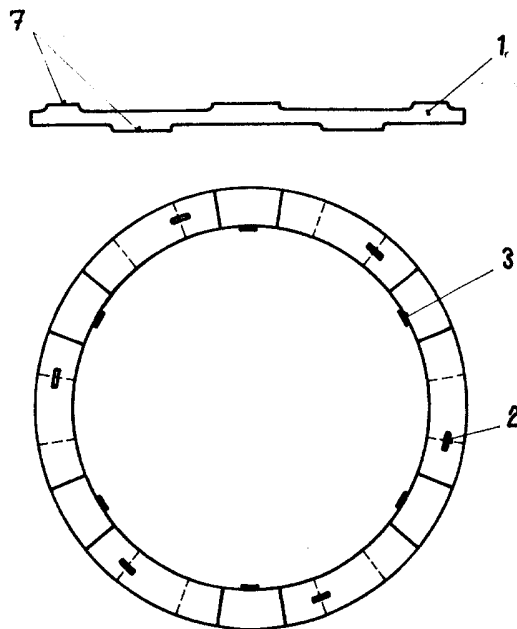
(75)

Autor vynálezu

BRUNA FRANTIŠEK ing., KOPAS TOMÁŠ, ŽILINA

## (54) Zariadenie pre meranie náporu vrtule plavidla

(57) Riešenie sa týka zariadenia pre meranie náporu vrtule plavidla v hriadeľovom vedení. Veľkosť náporu sa určuje meraním axiálnej sily pomocou merného člena, ktorý je umiestnený medzi čelnú stranu vonkajšieho krúžku radiálne axiálneho ložiska a teleso ložiska. Merný člen je v tvare medzikružia s výstupkami na oboch stranách. Medzi výstupkami sú umiestnené aktívne tenzometre, ktoré snímajú veľkosť deformácie merného člena. Kompenzačné tenzometre sú umiestnené na vnútornej strane výstupkov. Merný člen je možné využiť tam, kde je treba registrovať axiálne sily z valivého ložiska.



Obr 2

Vynález sa týka zariadenia pre meranie náporu lodnej vrtule plavidla v hriadeľovom axiálnom radiálnom ložisku.

Doposiaľ známe zariadenia umožňovali meranie náporu vrtule plavidla len pri pristavení plavidla do meracieho zariadenia umiestneného v opravárenskej lodenici. Nevýhodou tohoto spôsobu merania je, že neumožňuje merať nápor za prevádzky, pretože silové snímače sú umiestnené mimo plavidla. Snímanie náporu priamo meraním sily prenášanej v osi hriadeľa je nepresné, pretože hriadeľ je dimenzovaný najmä na prenos krútiaceho momentu a tlakové namáhania od axiálnej sily sú radovo menšie ako ostatné namáhanie od krútiaceho momentu a ohybu. Toto zariadenie je aj zložitejšie, nakoľko vyžaduje prenos meraných veličín z pohyblivej časti.

Vyššie uvedené nedostatky sú odstránené zariadením pre meranie náporu lodnej vrtule plavidla, zostávajúce z hriadeľa, ktorý je uložený v ložiskovom telese pomocou radiálne axiálneho ložiska. Podstata riešenia spočíva v tom, že merný člen v tvare medzikružia s výstupkami na oboch stranách je umiestnený medzi čelnú stranu vonkajšieho krúžku ložiska na strane smerom k motoru plavidla a ložiskové teleso. Merný člen je pevne spojený s ložiskovým telesom. Vonkajší a vnútorný priemer merného člena je zhodný s vonkajším a vnútorným priemerom vonkajšieho krúžku ložiska. Aktívne tenzometre sú umiestnené na bočnej strane merného člena privrátenej k ložisku tak, že hrana výstupku ležiaceho na strane merného člena, ktorá sa dotýka ložiskového telesa, je v polovici aktívneho tenzometra. Kompenzačné tenzometre sú umiestnené na vnútornom priemere merného člena v mieste výstupkov.

Hlavnou výhodou zisťovania náporu vrtule plavidla pomocou merného člena umiestneného v ložisku plavidla je možnosť merania náporu počas prevádzky. To umožňuje v spojení s ďalšími veličinami zisťovať technický stav vrtule, optimalizovať prevádzku plavidla počas plavby, čo má vplyv na úsporu paliva. Ďalšou výhodou je, že merný člen nie je pohyblivý, čo zjednodušuje vývod výstupného signálu do vyhodnocovacieho prístroja.

Na obrázku 1 je naznačené umiestnenie merného člena pre meranie náporu v ložiskovom telese hriadeľového vedenia podľa tohoto vynálezu. Na obrázku 2 je tento merný člen zobrazený v náryse a pôdoryse, kde sú naznačené miesta umiestnenia tenzometrov.

V ložiskovom telese 6 je pomocou radiálne axiálneho ložiska 5 uložený hriadeľ 4. Merný člen 1 v tvare medzikružia s výstupkami 7 na oboch stranách je umiestnený medzi čelnú stranu vonkajšieho krúžku ložiska 5 a ložiskové teleso 6 na strane smerom k motoru plavidla. S ložiskovým telesom 6 je merný člen 1 pevne spojený. Vnútorný a vonkajší priemer merného člena 1 je zhodný s vnútorným a vonkajším priemerom vonkajšieho krúžku ložiska 5. Výstupky 7 sú rovnomerne rozložené striedavo na oboch stranách. Aktívne tenzometre 2 sú umiestnené na bočnej strane merného člena privrátenej k ložisku 5 tak, že hrana výstupku 7 ležiaceho na strane merného člena 1, ktorá sa dotýka ložiskového telesa 6, je v polovici aktívneho tenzometra, to je v mieste najväčšieho priehybu. Kompenzačné tenzometre 3 sú umiestnené na vnútornom priemere merného člena 1 v mieste výstupkov 7, to je v mieste najmenej deformácie. Hermetizácia tenzometrov a ich vývodov k vyhodnocovaciemu zariadeniu je proti vonkajším vplyvom zabezpečená tmelom. Nápor vrtule vyvoláva axiálnu silu prenášanú hriadeľom 4 cez radiálne axiálne ložisko 5 do vonkajšieho krúžku ložiska 5 cez merný člen 1 do ložiskového telesa 6 a ďalej do konštrukcie plavidla. Merný člen 1 má výstupky 7 pravidelne rozmiestnené po celom obvode, čo umožňuje prenášať axiálnu silu celého obvodu nepohyblivého vonkajšieho krúžku ložiska 5. Striedavo rozmiestnené výstupky 7 na oboch stranách merného člena 1 vytvárajú nosníky, ktoré sa pôsobiacou silou deformujú. Súčet prírastku deformácii indikovaný tenzometrami 2 proti kludovej polohe je úmerný prenášanej axiálnej sile, to znamená náporu. Aktívne tenzometre 2 sú umiestnené v mieste kde je lineárna závislosť deformácie na pôsobiacej sile. Ciachovanie merného člena 1 vykonané mimo plavidla kde sa zistí charakteristika meracieho snímača je nutné korigovať v kludovej polohe vyhodnocovacím prístrojom podľa zmien, ktoré vzniknú v uložení tak, že sa meria len prírastok deformácie, ktorý je úmerný podľa charakteristiky merného člena prenášanej sile. Časť axiálnej sily, ktorá sa

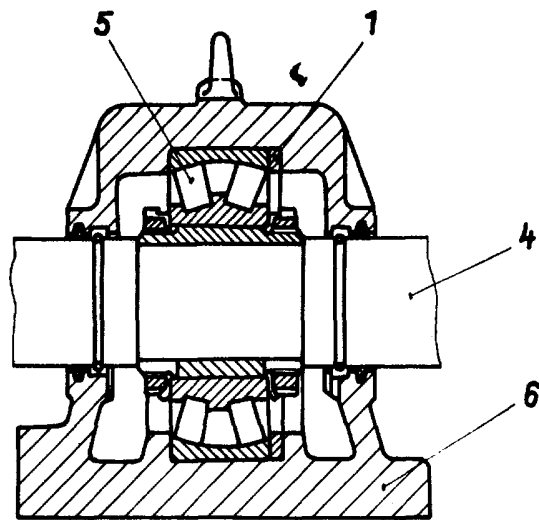
vplyvom uložení ložiska 5 prenáša trením cez valcovú časť vonkajšieho krúžku ložiska 5 do telesa ložiska 6 je malá a neovplyvní výsledok vzhľadom na presnosť, ktorá je potrebná pre účely zisťovania veľkosti náporu vrtule plavidla. Vyhodnocovanie sa vykonáva prístrojom pre dynamické tenzometrické merania.

Merný člen podľa tohoto vynálezu je možné využiť v strojárstve, kde je treba snímať axiálne sily prenášané ložiskom.

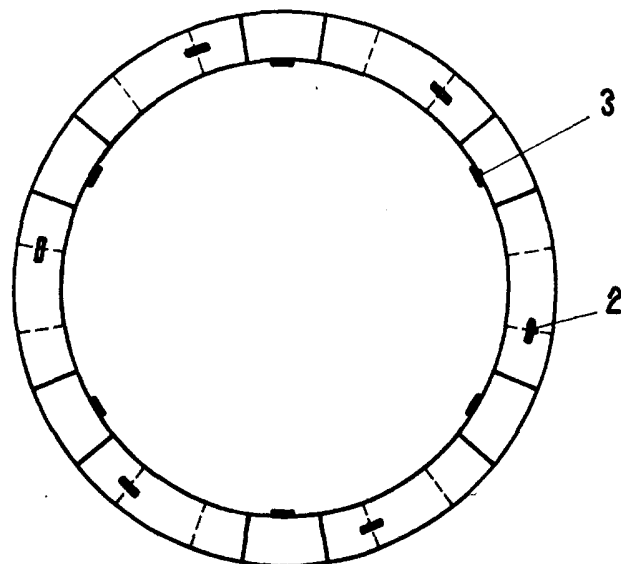
#### P R E D M E T   V Y N Á L E Z U

Zariadenie pre meranie náporu vrtule plavidla, pozostávajúce z hriadeľa, ktorý je uložený v ložiskovom telese pomocou radiálne axiálneho ložiska sa vyznačuje tým, že merný člen (1) v tvare medzikružia s výstupkami (7) na oboch stranách je umiestnený medzi čelnú stranu vonkajšieho krúžku ložiska (5) na strane smerom k motoru plavidla a ložiskové teleso (6), ku ktorému je merný člen upevnený, kde vonkajší a vnútorný priemer merného člena (1) je zhodný s vonkajším a vnútorným priemerom vonkajšieho krúžku ložiska (5), pričom aktívne tenzometre (2) sú umiestnené na bočnej strane merného člena (1) privrátenej k ložisku (5) tak, že hrana výstupku (7) ležiaceho na strane merného člena (1), ktorá sa dotýka ložiskového telesa (6) je v polovici aktívneho tenzometra (2) a kompenzačné tenzometre (3) sú umiestnené na vnútornom priemere merného člena (1) v mieste výstupkov (7).

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2