

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 015

(21) PV 00941-87.H
(22) Přihlášeno 12 02 87

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.
G 01 L 3/00

(40) Zveřejněno 15 12 88
(45) Vydáno 15 01 90

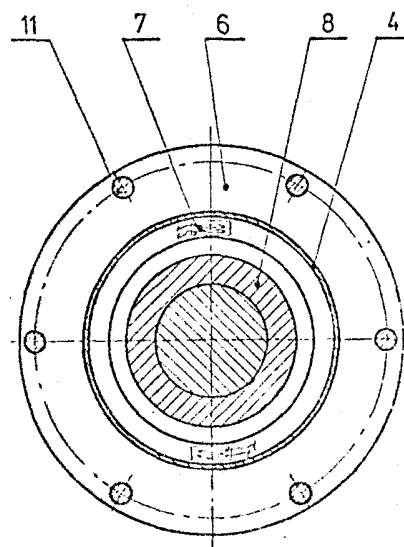
(75)
Autor vynálezu

OUTLÝ JOSEF ing., PRAHA

Zařízení pro řízení krouticího momentu

(54)

(57) Účelem řešení je umožnit alespoň informativní měření krouticího momentu na točivých strojích pracujících v obtížných podmínkách, ve znečištěném prostředí, a to bez použití součástí komplikujících funkci a konstrukci výkonových prvků točivých strojů. Účelu se dosahuje zařízením, jehož podstata spočívá v tom, že k vnějšímu kroužku prvního valivého ložiska, rozepřenému stacionární trubkovou rozpěrkou o vnější kroužek druhého valivého ložiska, je zevně přiložen tlačný kroužek dosedající na snímací mezikrušní desku, opatřenou deformací snímači a upevněnou šrouby k ložiskovému bloku, přitom vnitřní kroužek prvního valivého ložiska je zevně zajištěn opěrným prstencem a zevnitř upevněnou trubkovou rozpěrkou, opřenu o vnitřní kroužek druhého valivého ložiska.



265 015

Vynález se týká zařízení pro měření krouticího momentu hnaného hřídele, spojeného ozubenými koly s hnacím hřídelem a uloženého ve valivých ložiskách. Účelem vynálezu je umožnit alespoň informativní měření krouticího momentu na točivých strojích pracujících v obtížných podmínkách, ve znečištěném prostředí, a to bez použití součástí komplikujících funkci a konstrukci výkonných prvků točivých strojů.

Pro měření krouticího momentu se převážně používá elektrických torzních dynamometrů, zvláště tenzometrických. Tenzometry jsou nalepeny na torzních členech nahrazujících část hnaného hřídele a připojeny ke kolektorovým kroužkům. Elektrické údaje se snímají z kolektorových kroužků sběrnými kartáčky nebo bezkontaktně miniaturními vysílači. Jako indikátory se přitom používají tenzometrické aparatury vyrovnávající odporový můstek tenzometrů /Příručka měřicí techniky, SNTL, Praha, s. 536 an./.

Nevýhodou známých torzních tenzometrických dynamometrů je nespolehlivá funkce sběrných kartáčků, které nezajišťují korektní přenos elektrických signálů z rotujících kroužků do tenzometrické aparatury. Již nepatrná změna jakosti povrchu styčných ploch, jejich oxidace, koroze a mechanické narušení nebo změna přitlačné síly a otáček způsobuje změnu přechodových odporů mezi sběrnými kartáčky a kolektorem, jejíž následkem jsou nekontrolovatelné chyby měření. Funkce bezkontaktních snímačů je narušována elektrickými výboji např. spalovacími hnacími motorů. Tato zařízení pro měření krouticího momentu nejsou proto spolehlivě použitelná u točivých strojů pracujících v těžkých podmínkách, např. u vrtných souprav pro hloubení zemních vrtů.

Je známo zařízení pro snímání směru a velikosti točivého momentu, které nevýhody přenosu elektrických signálů odstraňuje a jehož podstatou je snímání axiální síly vznikající na závitě a šikmém ozubení převodových kol hřídelů při přenášení krouti-

cího momentu /CS A0 234 988/. Snímač tohoto zařízení sestává ze snímací trubky s tenzometry, která je jednou stranou spojena ložiskem výstupního ozubeného kola a druhou stranou s rámem převodové skříně.

Nevýhodou známého zařízení pro měření krouticího momentu je nutnost použití netypického ozubeného kola s trubkovým čelním nákrůžkem a přidavného ložiska, které zvyšuje třecí ztráty započítávané do měřeného krouticího momentu a způsobuje statickou neurčitost uložení výstupního hřídele, působící další nepostižitelné zkreslení měřených veličin. Další nevýhodou tohoto zařízení je nízká deformační schopnost snímací trubky vzhledem k požadavku na její zatěžování a obtížná, pracná vyměnitelnost, např. při poruše tenzometrů.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro měření krouticího momentu výstupního hřídele uloženého ve valivých ložiskách a spojeného ozubenými koly s hnacím hřídelem, zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že k vnějšímu kroužku prvního valivého ložiska, rozepřenému stacionární trubkovou rozpěrkou o vnější kroužek druhého valivého ložiska, je zevně přiložen tlačný kroužek dosedající na snímací mezikružní desku opatřenou deformačními snímači a upevněnou šrouby k ložiskovému bloku, přitom vnitřní kroužek prvního valivého ložiska je zevně zajištěn opěrným prstencem a zevnitř unášenou trubkovou rozpěrkou, opřenu o vnitřní kroužek druhého valivého ložiska.

Z hlediska provozní spolehlivosti zařízení podle vynálezu je výhodné, když snímací mezikružní deska je opatřena těsnicím víkem, upevněným šrouby k ložiskovému bloku.

Výhodou zařízení pro měření krouticího momentu podle vynálezu je odolnost vůči ztíženému provoznímu prostředí a vzhledem k těmto podmínkám i dobrá citlivost. Odolnost a citlivost tohoto zařízení umožňující jeho využití u takových strojů, kde měření krouticího momentu je z provozního a technologického hlediska potřebné, avšak pro znečištěné a hrubé prostředí dosavadními měřeními neuskutečnitelné. Tak např. u zeměvrtných souprav je třeba spojitě měřit krouticí moment na výstupním hřídeli spojeném s vrtacou vrtnou kolonou, aby bylo možné sledovat zatěžování vrtné kolony a zabránit překročení jejich pevnostních parametrů, aby bylo možné sledovat řezný odpor horniny a navozovat optimální provozní i energetické podmínky pro práci vrtného nástroje na čelbě

vrtu. Vzhledem k prašnosti, vibracím, otřesům, povětrnostním vlivům není možné používat známých měřičů krouticího momentu, takže většina vrtných souprav je řízena empiricky bez soustavného sledování krouticího momentu. Zařízení podle vynálezu je funkční i v těchto těžkých podmínkách a vzhledem k citlivosti je více než informativním měřičem výkonu točivých strojů.

Příklad zařízení podle vynálezu je znázorněn na příložených výkresech, kde na obr. 1 je zařízení v podélném řezu a na obr. 2 totéž zařízení v příčném řezu rovinou A - A z obr. 1.

Zařízení pro měření krouticího momentu podle vynálezu je uspořádáno na výstupním hřídeli 2, spojeném ozubenými koly 12 s hnacím hřídelem 14. Výstupní hřídel 2 je uložen v prvním valivém ložisku 3 a v druhém valivém ložisku 13. Vnější kroužek 15 prvního valivého ložiska 3 a vnější kroužek 16 druhého valivého ložiska 13 jsou zevnitř rozepřeny stacionární trubkovou rozpěrkou 19. Vnitřní kroužek 17 prvního valivého ložiska 3 a vnitřní kroužek 18 druhého valivého ložiska 13 jsou zevnitř rozepřeny unášenou trubkovou rozpěrkou 9. Zevně přiléhá čelně na vnější kroužek 15 prvního valivého ložiska 3 tlačný kroužek 4 dosedající rovněž čelně na snímací mezikružní desku 6 opatřenou deformačními snímači 7 a těsnicím víkem 5. Snímací mezikružní deska 6 i těsnicí víko 5, navlečené na opěrném prstenci 8 dosedajícím čelně na vnitřní kroužek 17 prvního valivého ložiska 3, jsou upevněny šrouby 11 k ložiskovému bloku 1. Opěrný prstenec 8 je na výstupním hřídeli 2 zajištěn klínovou objímkou 10. Deformační snímače 7 jsou elektricky spojeny s vyhodnocovací aparaturou 20.

Krouticí moment hnací hřídele 14 se přenáší ozubenými koly 12 na výstupní hřídel 2. Poněvadž ozubená kola 12 nejsou samosvorná, působí na výstupní hřídel 2 a druhé valivé ložisko 13 jako složka krouticího momentu axiální síla, která se přenáší přes trubkové rozpěrky 9, 19 a opěrný prstenec 8 na první valivé ložisko 3. Z vnějšího kroužku 15 prvního valivého ložiska 3 se dále přenáší axiální síla prostřednictvím tlačného kroužku 4 na snímací mezikružní desku 6, která se deformuje, neboť je po obvodě upevněna šrouby 11 k ložiskovému bloku. Zvětšuje-li se axiální síla, zvyšuje se předpětí snímací mezikružní desky 6 a zvětšuje se i její deformace. V opačném případě nastává odlehčování snímací mezikružní desky 6 a zmenšování její deformace. Na změny deformací reagují deformační snímače 7 změnami

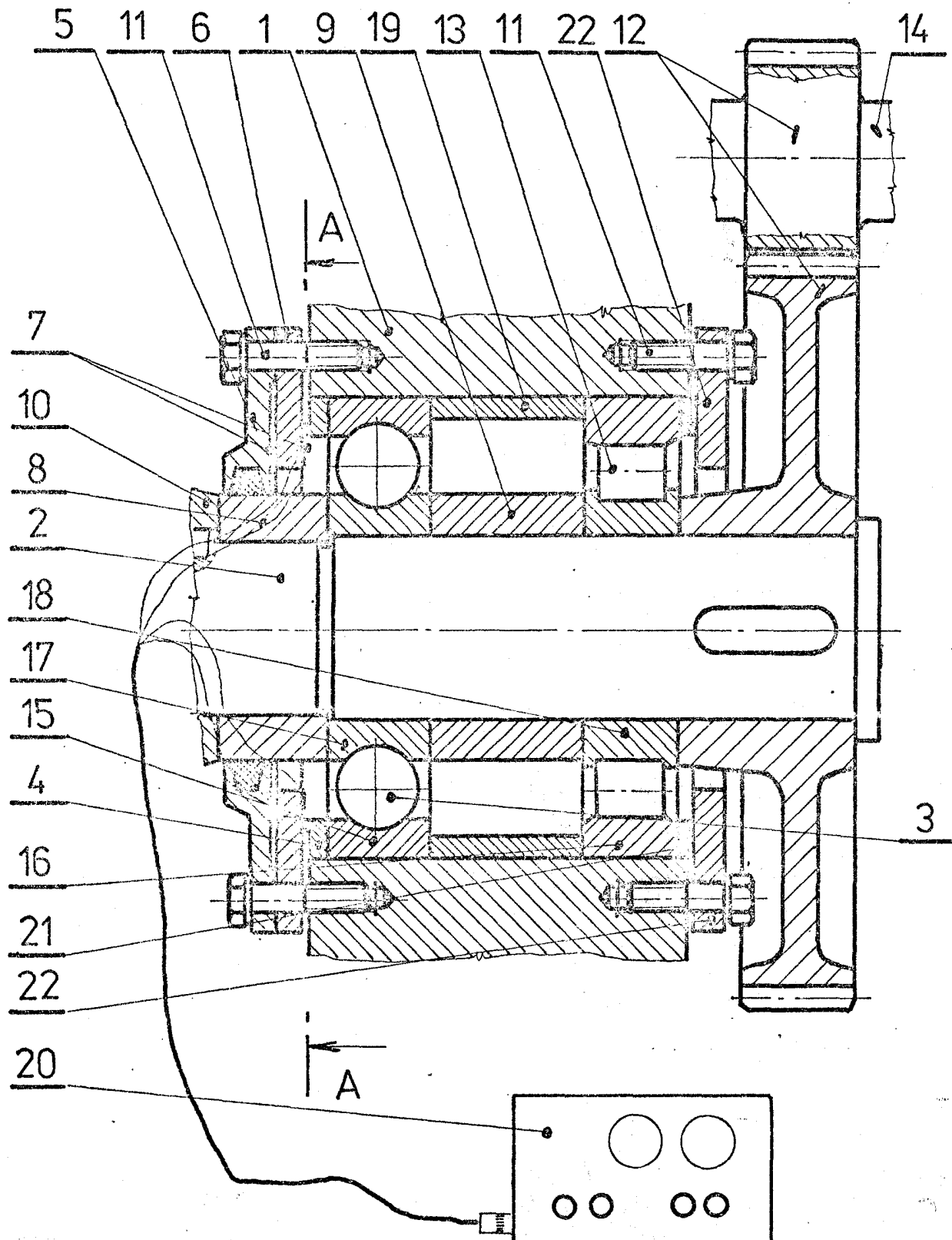
odporových hodnot, které jsou úměrné změnám zjišťovaného krou-
tícího momentu. Elektrické údaje o změnách odporových hodnot se
přenášejí bez jakýchkoliv problémů stacionárními prostředky do
vyhodnocovací aparatury 20, na níž lze sledovat měrné hodnoty
přenášeného kroučícího momentu.

Vynález je využitelný v převodovkách s ozubenými koly u
zeměvrtných souprav, stavebních strojů, dobývacích strojů apod.,
u nichž je vhodné regulovat velikost kroučícího momentu, a které
pracují v obtížných podmínkách.

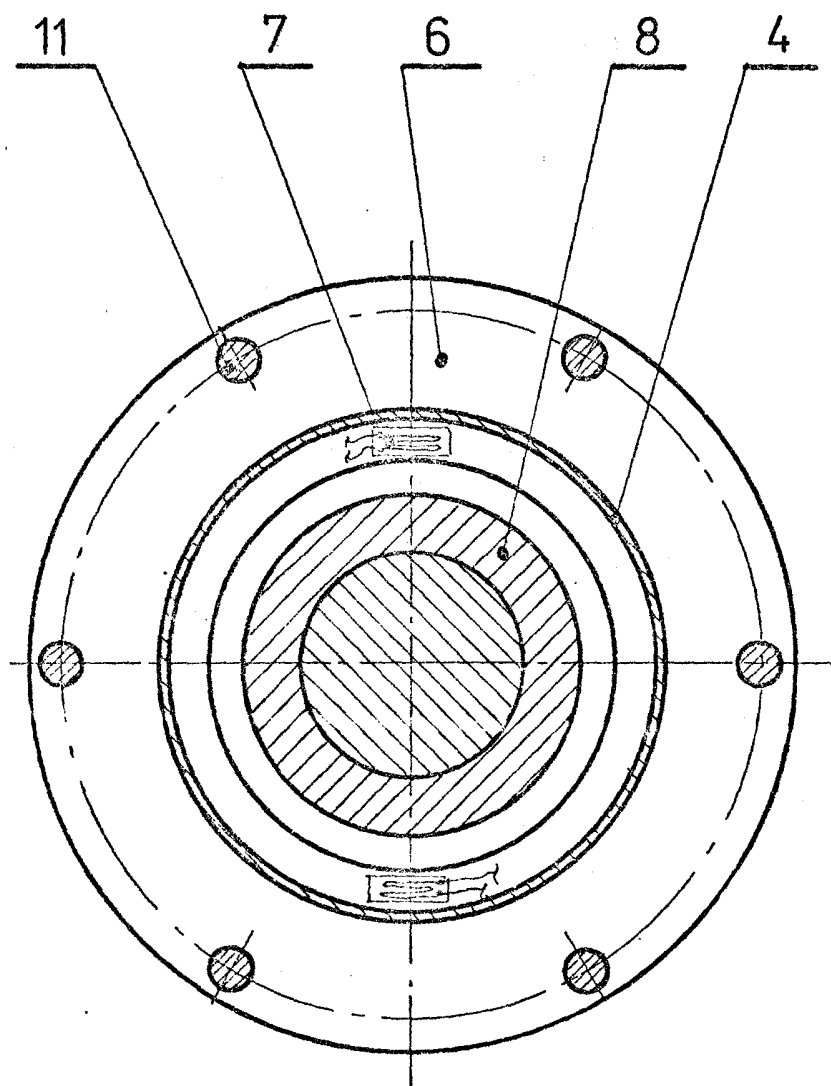
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro měření kroučícího momentu výstupního hřídele,
spojeného ozubenými koly s hnacím hřídelem a uloženého ve
valivých ložiskách, vyznačené tím, že k vnějšímu kroužku
/15/ prvního valivého ložiska /3/, rozepřenému stacionární
trubkovou rozpěrkou /19/ o vnější kroužek /16/ druhého va-
livého ložiska /13/, je zevně přiložen tlačný kroužek /4/
dosedající na snímací mezikružní desku /6/ opatřenou defor-
mačními snímači /7/ a upevněnou šrouby /11/ k ložiskovému
bloku /1/, přitom vnitřní kroužek /17/ prvního valivého lo-
žiska /3/ je zevně zajištěn opěrným prstencem /8/ a zevnitř
unášenou trubkovou rozpěrkou /9/, opřenu o vnitřní kroužek
/18/ druhého valivého ložiska /13/.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že snímací mezikružní
deska /6/ je opatřena těsnicím víkem /5/, upevněným šrouby
/11/ k ložiskovému bloku /1/.

2 výkresy



Obr. 1

ŘEZ A-A

Obr. 2