ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253177

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
H 01 G 5/14

(22) Přihlášeno 20 12 85
(21) PV 9569-85

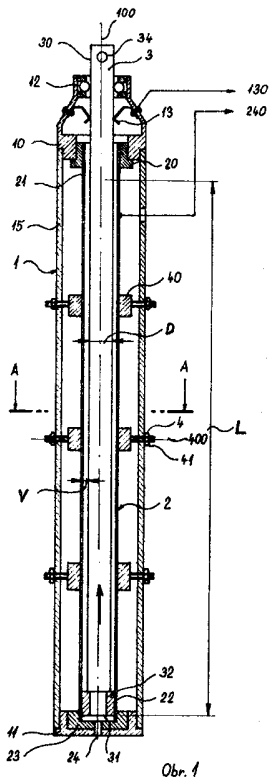
(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 15 06 88

(75)
Autor vynálezu KADRMAS FRANTIŠEK ing., PERNICA ZDENĚK, OLOMOUC

(54) Kapacitní snímač polohy

Kapacitní snímač polohy pro velké zdvihy, řádově stovek mm, je řešení jako dvojice vzájemně se osově posouvajících válcových elektrod, které jsou uloženy v základním tělese. Vnější ze dvou válcových elektrod je v rovinách kolmých k její ose přestavitelná soustavou stavěcích prvků, s výhodou šroubů.



Obr. 1

Vynález se týká kapacitního snímače polohy, tvořeného základním tělesem, s výhodou kruhového průřezu, ve kterém je uložena dvojice souosých elektrod, s výhodou trubek, které jsou upraveny pro vzájemný osový posuv, přičemž vnější elektroda je pevná.

V praxi je často nutno zajistit odměření polohy lineárně posuvného prvku, kupříkladu pístu lineárního hydraulického motoru s velkým pracovním zdvihem, řádově ve stovkách milimetrů. Současně je požadována dostatečně vysoká linearita určení polohy a dobrá provozní spolehlivost i ve ztížených provozních podmínkách. Snímač polohy musí být přitom dostatečně robustní, kupříkladu při aplikaci u pohyblivé základny trenažérů apod.

Stávající systémy, které by pro uvedený účel bylo možno použít, využívají např. počítačového systému s využitím čitačového snímače a jsou pro aplikaci v provozně náročných prostředích nevhodné. Aplikace existujících konstrukcí induktivních, odporových nebo kapacitních snímačů není možné vzhledem k tomu, že je nelze s dostatečnou přesností aplikovat pro posuvy např. 200 až 1 000 mm, případně je s ohledem na konkrétní konstrukci nelze pro větší posuvy aplikovat vůbec. Úkolem vynálezu je tedy navrhnout takovou konstrukci kapacitních snímačů polohy, které budou použitelné pro posuvy nad 200 mm s přesností řádově 1 % a které budou současně mechanicky i fysikálně dostatečně odolné.

Uvedené nevýhody v podstatě odstraňuje a daný úkol řeší kapacitní snímač polohy, tvořený základním tělesem, s výhodou kruhového průřezu, ve kterém je uložena dvojice souosých elektrod, s výhodou trubek, které jsou upraveny pro vzájemný osový posuv, přičemž vnější elektroda je pevná, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že základní těleso je tvořeno nosnou trubkou, v jejímž čele je upraveno čelní víko a ve druhém čele koncové víko, přičemž pevná trubka je svými koncovými částmi elektricky nevodivě uložena v čelním víku a koncovém víku a posuvná elektroda je na jednom konci opatřena nákružkem z elektricky nevodivého materiálu, kterýžto nákružek je kluzně uložen v dutině pevné trubky a na protilehlém konci je vnějším obvodem suvně uložena v čelním víku tělesa.

Další podstatou vynálezu je, že těleso je alespoň v jedné rovině, kolmé k jeho ose, opatřeno stavěcími prvky, s výhodou stavěcími šrouby, které jsou svými konci opřeny o povrch izolačního kroužku, uloženého na pevné trubce, případně že základní těleso je vyrobeno z elektricky vodivého materiálu.

Vyšší účinek kapacitního snímače polohy vynálezu se projevuje tím, že může být na jedné straně konstruován dostatečně robustně, což je výhodné jak pro výrobu, tak pro použití v náročném aplikačním prostředí, zejména pro použití u trenažérů pro terénní vozidla. Na druhé straně zajišťuje dostatečně přesné a reprodukovatelné určení polohy i při osových posuvech nad 500 mm. Vlivy vnějších polí, jak elektromagnetických, tak gravitačních, jsou zanedbatelné. Tím je zajištěna i jednoznačnost polohy souvisejícího mechanického prvku v závislosti na vstupní nebo výstupní řídicí elektrické veličině.

Příkladné provedení kapacitního snímače podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojeném výkresu, kde na obr. 1 je znázorněn kapacitní snímač v osovém řezu a na obr. 2 je znázorněn řez A-A podle obr. 1.

Kapacitní snímač podle obr. 1 a 2 je tvořen tělesem 1, které je realizováno jako nosná trubka 15 z elektricky vodivého materiálu. Nosná trubka 15 je opatřena čelním víkem 10 a koncovým víkem 11, ve kterém je upravena izolační vložka 23. V tělese 1 je dále souose s jeho osou 100 uložena pevná trubka 2, která je svým předním koncem 21 prostřednictvím izolační zátky 20 pevně uložena v čelním víku 10. Druhá koncová část 22 pevné trubky 2 je uložena v izolační vložce 23 koncového víka 11. V izolační vložce 23 i v koncovém víku 11 je proveden odvzdušňovací otvor 24. Pevná trubka 2 tvoří elektricky aktivní část kapacitního snímače a je vyvedena elektrickým přívodem 240 k neznázorněnému elektrickému obvodu.

V dutině pevné trubky 2 je uložena válcová elektroda 3 tak, že k jejímu konci 31, který je bližší koncovému víku 11 tělesa 1, je připevněn středící izolační nákružek 32, který spolu s vnitřním povrchem pevné trubky 2 tvoří kluzné uložení konce 31 posuvné válcové elektrody 3. Volný konec 30 válcové elektrody 3 je uložen v ložisku 12, upraveném na konci čelního víka 10. Zátkou 20 prochází válcová elektroda 3 volně.

V čelním víku 10 je dále upravena skupina kontaktů 13, které přiléhají k povrchu válcové elektrody 3 a jsou propojeny s přívodem 130 k neznázorněnému elektronickému obvodu. Kapacitní snímač je proveden tak, že průměr D válcové elektrody 3 je menší, než jedna desetina délky L zdvihu, tedy maximálně možného osového posuvu válcové elektrody 3 v dutině pevné trubky 2. Vlastní měrná kapacita je vytvořena v dutině mezi pevnou trubkou 2 a válcovou elektrodou 3, v závislosti na vzduchové mezeře V, která je dána konstrukcí a je menší než jedna desetina průměru D válcové elektrody 3. Okamžitá hodnota kapacity je tedy dána konstrukcí snímače a okamžitou polohou válcové elektrody 3 vzhledem k pevné trubce 2.

V nosné trubce tělesa 1 je v rovinách 400, které jsou kolmé k ose 100 tělesa 1, upraven soubor stavěcích šroubů 4 tak, že jejich pomocí lze vychylovat a tedy ustředit pevnou trubku 2 ve směrech R a T podle obr. 2. V příkladném provedení jsou v příslušných místech nosné trubky 15 vytvořeny závitové otvory a v nich zašroubovány stavěcí šrouby 4 tak, že se jejich konce opírají o povrch izolačního kroužku 40. Poloha stavěcích šroubů 40 je zajištěna maticemi 41.

Je zřejmé, že konstrukce kapacitního snímače může být obměněna bez ovlivnění podstaty vynálezu. Tak například nemusí být základní těleso 1 válcové a v případech, kdy je snímač provozován v malých rušivých polích, může být realizováno vhodnou mřížovou konstrukcí. Také stavěcí prvky nemusí být provedeny jako šrouby, mohou být uspořádány pouze v jedné z rovin 400 a mohou být v této rovině pouze tři po 120°. Také válcová elektroda 3 může být tvořena silnostěnnou válcovou trubkou apod. Před vlastní aplikací se kapacitní snímač podle vynálezu seřídí, zejména s ohledem na požadovanou linearitu průběhu kapacity, respektive její závoslosti na poloze válcové elektrody 3 v rozsahu délky L zdvihu prostřednictvím stavěcích šroubů 4 tak, aby vzduchová mezera V byla co nejrovnoměrnější po celé délce zdvihu. Tím se také eliminuje případná malá nerovnost pevné trubky 2, která tedy může být vyrobena z relativně tenkostěnného materiálu.

Snímače podle vynálezu lze výhodně použít u trenažérů všeho druhu, například u těžkých jízdních strojů, stavebních strojů apod.

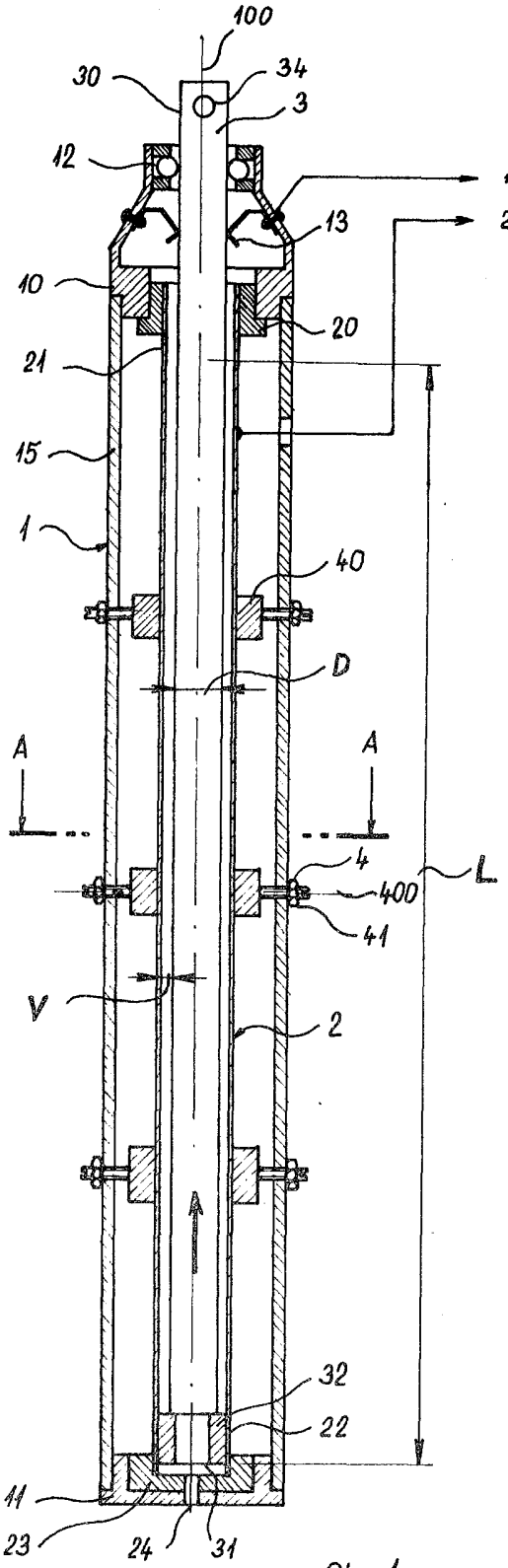
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Kapacitní snímač polohy, tvořený základním tělesem, s výhodou kruhového průřezu, ve kterém je uložena dvojice souosých elektrod, s výhodou trubek, které jsou upraveny pro vzájemný osový posuv, přičemž vnější elektroda je pevná, vyznačující se tím, že základní těleso (1) je tvořeno nosnou trubkou (15), v jejímž jednom čele je upraveno čelní víko (10) a ve druhém čele koncové víko (11), přičemž pevná trubka (2) je svými koncovými částmi elektricky nevodivě uložena v čelním víku (10) a koncovém víku (11) a posuvná elektroda (3) je na jednom konci opatřena nákružkem (32) z elektricky nevodivého materiálu, kterýžto nákružek (32) je kluzně v dutině pevné trubky (2) a na protilehlém konci je vnějším obvodem suvně uložena v čelním víku (10) tělesa (1).

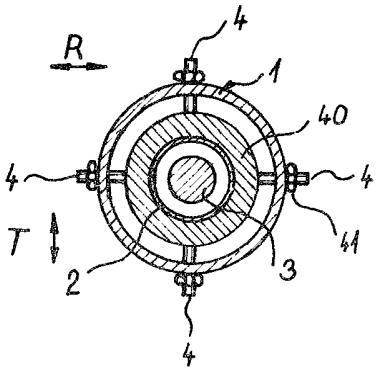
2. Kapacitní snímač polohy podle bodu 1, vyznačující se tím, že těleso (1) je alespoň v jedné rovině, kolmé k jeho ose (100), opatřeno stavěcími prvky, s výhodou stavěcími šrouby (4), které jsou svými konci opřeny o povrch izolačního kroužku (40), uloženého na pevné trubce (2).

3. Kapacitní snímač polohy podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že základní těleso (1) je vyrobeno z elektricky vodivého materiálu.

1 výkres


100
30
34
3
12
130
240
13
10
20
21
15
1
40
D
A
A
4
400
L
41
V
2
32
22
11
23
24
31

Obr. 1


R
4
1
40
4
4
T
41
2
3
4

Obr. 2