



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241773

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 03 84
(21) PV 2142-84

(51) Int. Cl.⁴

G 01 L 1/22

(40) Zveřejněno 22 08 85
(45) Vydáno 10.08.87

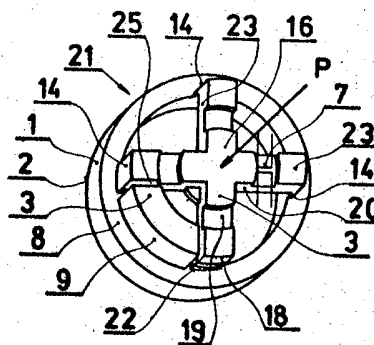
(75)
Autor vynálezu

HRUBANT LADISLAV ing., PRAHA;
KOZÁK KAREL, SENOHRABY

(54)

Tenzometrický deformační člen

Tenzometrický deformační člen (11) pro převádění síly nebo tlaků, působících ve směru (P), pomocí odporového tenzometru (7) na výstupní elektrický signál se skládá z hrncovitého tělesa (1), v jehož dně (3) a stěně (9) je zahnutými mezerami (25) vymezen jedno-nebo víceraamenný pružně deformovatelný nosník (16) s rameny (23), podepřenými stojinami (14, 18) o prstenec (8) podstavy (2). U dorazové stojiny (18) může být provedena dorazová mezera (22), vymezující celkový průhyb. Zbývající části dna (3), případně i stěny (9), mohou být mezi bočními stěnami (20) sousedních ramen (23) odstraněny odříznutím stěny (9) v rovině proložené horní plochou prstence (8).



Obr. 5

Vynález se týká tenzometrického deformačního členu a řeší problém snadno zhotovitelného víceúčelového deformačního členu pro snímání sil řádu desetin N až kN a tlaků řádu setin až desítek MPa u mechanicko-elektrických převodníků.

Deformační členy s odporovými tenzometry pro měření sil a tlaků uvedených hodnot jsou obvykle řešeny jako ohybové nosníky, a to buď jako nosníky na dvou podporách, nebo nosníky jednostranně vetknuté. Při měření tlaku snímá tento deformační člen deformaci membrány, vlnovce nebo tlakoměrné krabice, působenou tlakem. Základní nevýhodou dosud známých deformačních členů je poměrně vysoká nákladnost jejich výroby. Výroba vyžaduje velký podíl nákladného frézování.

Někdy se dosahuje úspory nákladů tím, že je deformační člen složen z většího množství tvarově, tedy i výrobně jednoduchých dílů. Například v německé přihlášce vynálezu DE-OS 22 37 353 je popsán snímač tlaku principiálně jednoduché konstrukce, složený z většího množství dílů spojených šroubovými spoji. Takto docílená úspora výrobních nákladů má však za následek nižší přesnost působenou hysterezí v některých šroubových spojích.

Uvedené nevýhody v podstatné míře odstraňuje tenzometrický deformační člen podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že deformovatelný nosník a jemu příslušná alespoň jedna stojina jsou společně vymezeny ve dně a ve stěně hrncovitého tělesa nejméně dvěma mezerami, přičemž podstava tenzometrického deformačního členu je tvořena otevřeným koncem hrncovitého tělesa.

V alternativách provedení vynálezu jsou u jednoramenného nosníku mezery v dosedací ploše dna vedeny rovnoběžně a souměrně a dno je mezi dvěma předchozími mezerami rozděleno další mezerou.

V alternativách provedení s víceramenným nosníkem jsou jedno rameno a jemu příslušná stojina ve dně a ve stěně hrncovitého tělesa vymezeny dvěma zahnutými mezerami a jednotlivá ramena jsou vzhledem k ose hrncovitého tělesa uspořádána sy-

metricky, přičemž úhel sevřený dvěma sousedními rameny se rovná 180° nebo je menší než 180° .

V dalších alternativách se roviny proložené bočními stěnami deformovatelného nosníku protínají nad dosedací plochou dna hrncovitého tělesa, dosedací plocha dna je kolmá na osu hrncovitého tělesa, nefunkční části dna a stěny hrncovitého tělesa jsou odstraněny, mezi podstavou a jednou z více stojín je vytvořena dorazová mezera.

Podle posledních alternativ provedení vynálezu má hrncovité těleso rotační, například válcovitý tvar, a deformovatelný nosník je v místě připevnění tenzometru zeslaben.

Předností tenzometrického deformačního členu podle vynálezu je, že celé základní duté hrncovité těleso lze vyrobit lisováním, protlačováním nebo soustružením namísto dřívějšího frézování, následným rozbraušením jeho dna a stěny lze vytvořit značný počet různých typů deformovatelného nosníku podle požadavků na konstrukční provedení mechanicko-elektrického převodníku.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na výkresech, kde představuje v axonometrickém zobrazení obr. 1 tenzometrický deformační člen s pružným deformovatelným nosníkem na dvou stojínách s odstraněnou postranní částí nefunkčního zbytku dna a stěny, obr. 2 deformovatelný nosník jednostranně vetknutý, obr. 3 jednoramenný nosník s dorazovou mezerou, obr. 4 tříramenný deformovatelný nosník, obr. 5 čtyřramenný nosník s dorazovou mezerou u jedné stojiny, a obr. 6 až 16 v půdorysném pohledu dno s alternativami provedení různých typů deformovatelného nosníku.

Hrncovité těleso 1 má přednostně rotačně válcovitý tvar s případně rozšířeným prstencem 8, vytvářejícím na otevřeném konci hrncovitého tělesa 1 podstavu 2 tenzometrického deformačního členu 11, a se dnem 3, jehož dosedací plocha je kolmá na jeho osu.

V horní části hrncovitého tělesa 1 o menším průměru jsou podle obr. 1 vytvořeny dvěma rovnoběžnými mezerami 5, souměrnými k jeho ose, ve dně 3 deformovatelný nosník 6 a ve stěně 9

dvojice podpůrných stojin 4. Podle obr. 3 může být v jedné z nich, například ve stojině 17, podle potřeby provedena dorazová mezera 12. Jedna postranní nefunkční část zbytku dna 3 a stěny 9 je odstraněna a druhá postranní část je pro názornost ponechána. Na deformovatelném nosníku 6 je připevněn odporový tenzometr 7. V místě připevnění tenzometru 7 může být deformovatelný nosník 6 zeslaben odebráním prstencové drážky 19 v dosedací ploše dna 3 nebo na jeho opačně vnitřní straně a/nebo odebráním neznázorněného vybrání v boční stěně 10.

Na obr. 2 je alternativa provedení tenzometrického deformačního členu 11 s vnější stěnou 9 o stejném průměru s podstavou 2. Ve dně 3 je další mezerou 15, vedenou kolmo na předchozí dvě rovnoběžné mezery 5, vytvořen deformovatelný nosník 6 jako jednostranně vetknutý nosník spojený stojinou 24 s podstavou 2.

Podle obr. 4 je u tenzometrického deformačního členu 21 ve dně 3 a ve stěně 9 vytvořen víceraamenný deformovatelný nosník 16 s třemi rameny 13, podepřenými na třech stojinách 14, vyčnívajících z podstavu 2. Ramena 13 jsou navzájem spojena ve středu dna 3 a jsou uspořádána symetricky. Ramena 13 mají boční stěny 20, tvořící poloviny zahnuté mezery 25, provedené v průběhu výroby ve dně 3 a ve stěně 9. Odporové tenzometry 7 mohou být nalepeny na kterémkoliv ramenu 13, případně může být každé rameno 13 osazeno samostatným měřícím systémem můstkově zapojených odporových tenzometrů 7. Ramena 13 mohou být v místě připevnění tenzometru 7 zeslabena vytvořením prstencové drážky 19 v dosedací ploše dna 3 nebo na jeho opačně vnitřní straně a/nebo odebráním vybrání v boční stěně 20.

Na obr. 5 je tenzometrický deformační člen 21 s víceraamenným deformovatelným nosníkem 16 se čtyřmi symetricky uspořádanými rameny 23. V dorazové stojině 18 je provedena dorazová mezera 22.

Jednotlivá ramena 13, 23 u víceraamenných deformovatelných nosníků 16 navzájem svírají zpravidla stejný úhel. Jejich uspořádání může být i podle osy symetrie, kde potom úhel svíraný alespoň jednou dvojicí ramen 13 je odlišný od ostatních.

Roviny proložené rovnými bočními stěnami 10 deformovatelného nosníku 6 nebo bočními stěnami 20 jednotlivých ramen 13, 23 se mohou vzájemně protínat nad dosedací plochou dna 3. Jsou-li boční stěny 20 zakřivené podle obr. 16, může být jejich plocha zakřivená podle pláště kužele nebo válce, jejichž osy protínají nad dosedací plochou dna 3 osu hrncovitého tělesa 1.

Zbývající nefunkční části dna 3 a stěny 2, přikloněné k bočním stěnám 10, 20, se mohou odstranit řezem, vedeným rovinou proloženou horní plochou prstence 8, nebo lze odstranit jen zbytky dna 3.

Působením síly P ve směru šipky se deformovatelný nosník 6, 16 prohne případně až na doraz, vymezený dorazovou mezerou 12, 22, a z odporového tenzometru 7 se vyšle signál k dalšímu zpracování podle jeho charakteru.

Hlavní výhoda řešení tenzometrického deformačního členu 11, 21 spočívá ve zjednodušení jeho výroby. Hrncovité těleso 1 rotačního válcovitého tvaru lze přednostně vyrábět na soustruhu, a různé tvary deformovatelného nosníku 6, 16 lze vytvářet například rozbrušováním, při kterém vznikají rovné mezery 5 nebo rovné úseky zahnuté mezery 25.

Hrncovité těleso 1 lze také vytvářet například lisováním nebo vytlačováním. To je výhodné zejména tehdy, jedná-li se o velkosériovou výrobu, nebo je-li nutno řešit výrobu s jiným půdorysným tvarem dna 3 a podstavy 2 než kruhovým. Rovněž lze vytvářet mezeru 5, 15 a 25 jinak než rozbrušováním, například řezáním laserovým paprskem nebo plazmovým hořákem. To potom otevírá možnosti konstrukčního řešení deformovatelného nosníku 6, 16 s libovolným půdorysným tvarem mezer 5, 15 a 25, a tím volby takového typu, který nejlépe vyhovuje požadavkům kladeným na tenzometrický deformační člen 11, 21.

Všechny mezery 5, 15 a 25, užívané v popisu vynálezu, jsou průchozí, to znamená, že mají ve dně 3 a ve stěně 2 funkci rozdělovací. Odstraní-li se v některých alternativách provedení vynálezu zbývající část dna 3 a stěny 2, mizí tím i mezery 5, 15 a 25 a zůstanou pouze boční stěny 10, 20. Roviny proložené bočními stěnami 10, 20 potom charakterizují typ deformovatelného nosníku 6, 16, jak je blíže znázorněno na obr. 6 až 16.

Tenzometrický deformační člen podle vynálezu je zejména určen pro mechanicko-elektrické převodníky snímačů sil a tlaků pro elektronické systémy měření, zkoušení, řízení a regulace různých procesů, strojů a zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tenzometrický deformační člen, sestávající z podstavu a z ní vyčnívající alespoň jedné stojiny s pružně deformovatelným nosníkem, a na něm připevněným odporovým tenzometrem, vyznačený tím, že deformovatelný nosník (6, 16) a jemu příslušná alespoň jedna stojina (4, 14, 17, 18) jsou společně vymezeny ve dně (3) a ve stěně (9) hrncovitého tělesa (1) nejméně dvěma mezerami (5, 15, 25), přičemž podstava (2) tenzometrického deformačního členu (11) je tvořena otevřeným koncem hrncovitého tělesa (1).
2. Tenzometrický deformační člen podle bodu 1, vyznačený tím, že v půdorysu dosedací plochy dna (3) jsou mezery (5) vedeny rovnoběžně a souměrně.
3. Tenzometrický deformační člen podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že dno (3) je mezi dvěma předchozími mezerami (5) rozděleno další mezerou (15).
4. Tenzometrický deformační člen podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že rovina proložená dosedací plochou dna (3) je kolmá na osu hrncovitého tělesa (1).
5. Tenzometrický deformační člen podle bodu 1, vyznačený tím, že jedno rameno (13, 23) a jemu příslušná stojina (14, 17, 18) jsou u víceraamenného deformovatelného nosníku (16) ve dně (3) a ve stěně (9) hrncovitého tělesa (1) vymezeny dvěma zahnutými mezerami (25).
6. Tenzometrický deformační člen podle bodu 5, vyznačený tím, že jednotlivá ramena (13, 23) jsou symetricky uspořádána vzhledem k ose hrncovitého tělesa (1) a úhel sevřený dvěma sousedními rameny (13, 23) se rovná 180° nebo je menší než 180° .
7. Tenzometrický deformační člen podle bodů 1 a 5, vyznačený tím, že roviny proložené bočními stěnami (10) deformovatelného nosníku (6) nebo bočními stěnami (20) ramen (13, 23) se vzájemně protínají nad dosedací plochou dna (3).
8. Tenzometrický deformační člen podle bodu 7, vyznačený tím, že zbývající část dna (3) a/nebo stěny (9) vedle boční

stěny (10) a stojiny (4, 17) nebo vedle boční stěny (20) a stojiny (14, 18) je odstraněna.

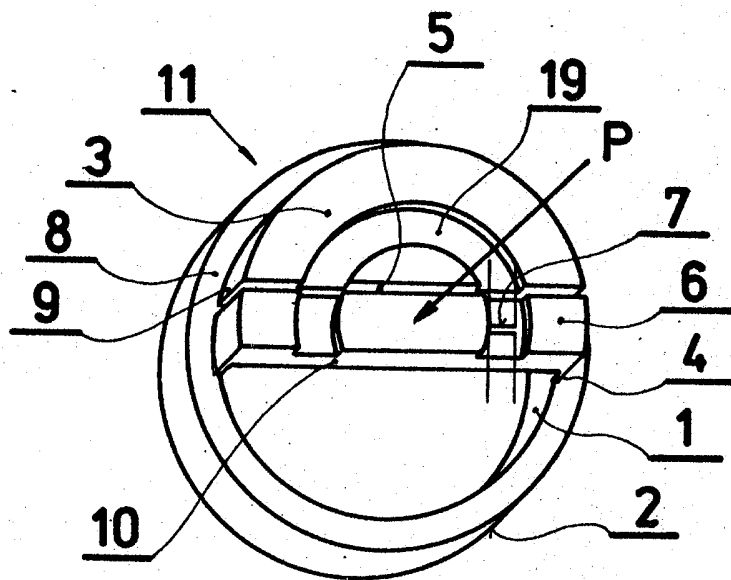
9. Tenzometrický deformační člen podle bodů 1 a 5, vyznačený tím, že mezi podstavou (2) a stojinou (17, 18) je vytvořena dorazová mezera (12, 22).

10. Tenzometrický deformační člen podle bodů 1, 4, 5, 6, vyznačený tím, že hrncovité těleso (1) má rotační, například válcovitý tvar.

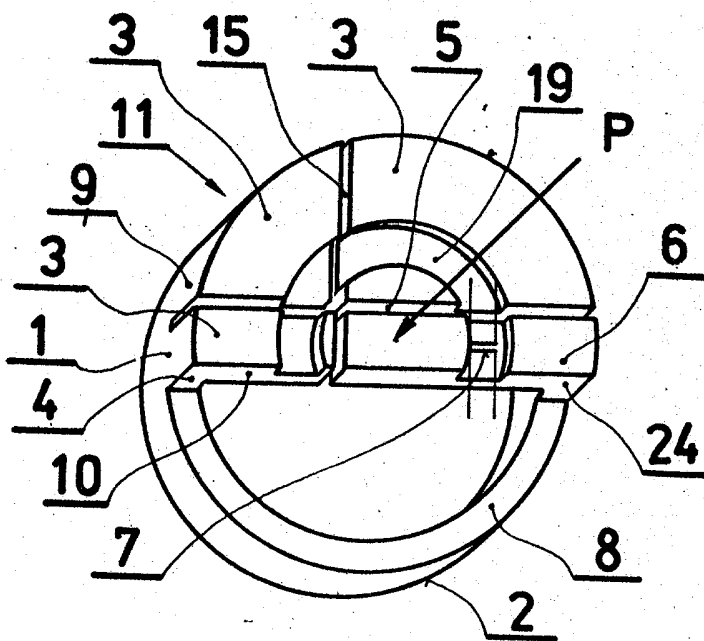
11. Tenzometrický deformační člen podle bodů 1, 5 a 7, vyznačený tím, že deformovatelný nosník (6, 16) je v místě připevnění tenzometru (7) zeslaben.

12. Tenzometrický deformační člen podle bodu 11, vyznačený tím, že místo pro připevnění tenzometru (7) je upraveno na dně prestencové drážky (26), provedené ve dně (3).

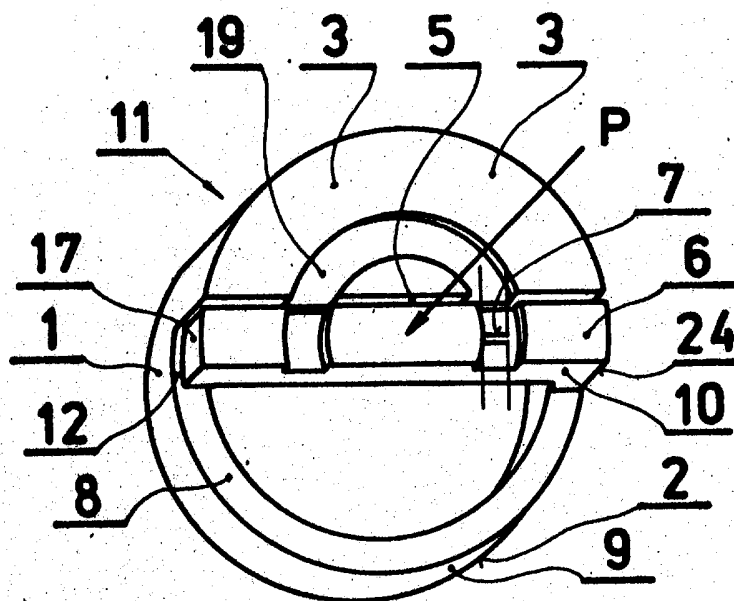
4 výkresy



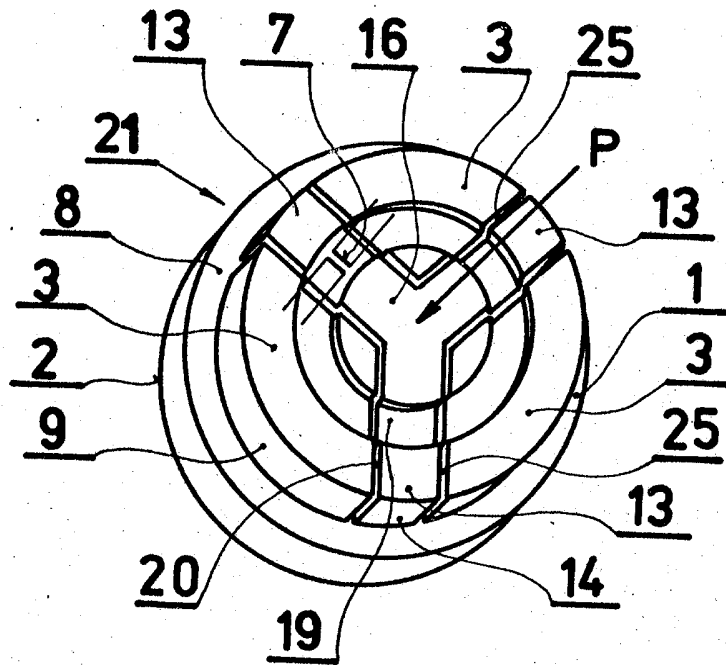
Obr. 1



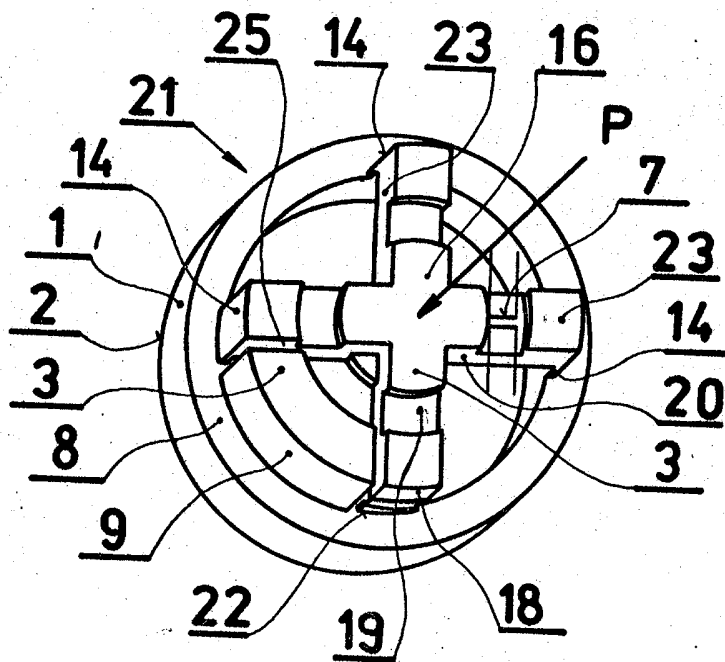
Obr. 2



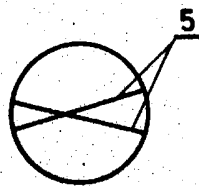
Obr. 3



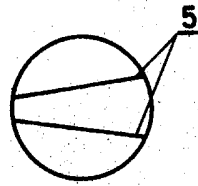
Obr. 4



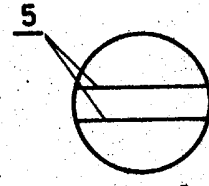
Obr. 5



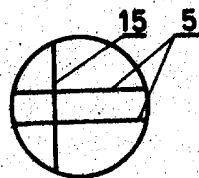
Obr. 6



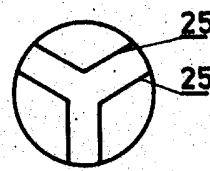
Obr. 7



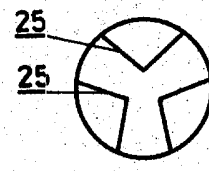
Obr. 8



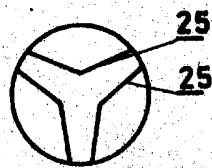
Obr. 9



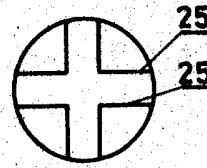
Obr. 10



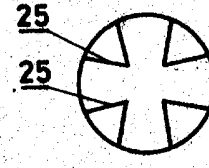
Obr. 11



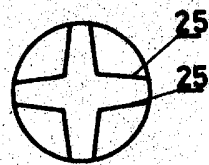
Obr. 12



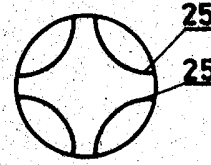
Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15



Obr. 16