



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

221617

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 20 11 81
(21) (PV 8525-81)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 05 85

(51) Int. Cl.³
A 61 B 1/30
(A 61 B 1/30,
5/05)

(75)

Autor vynálezu

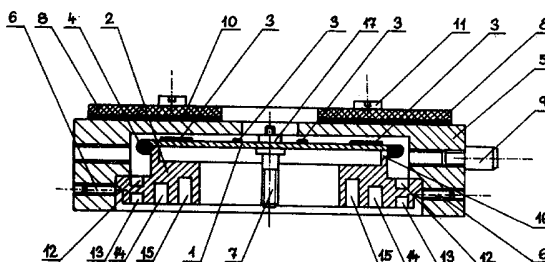
ČIHÁK JOSEF RNDr., VSETÍN

(54) Čidlo pro abdominální tokografický snímač

Předmět vynálezu se týká čidla pro abdominální tokografický snímač.

Podle vynálezu je čidlo pro abdominální tokometrický snímač sestaveno z membrány s keramickými tenzometry a membrána zhotovená z titanu, tantalu, případně zirkonia je připevněna svárem na nosník z titanu. Nosník je opatřen krčkem a horním zápichem, středním zápichem a krajním zápichem. Nosník je po obvodu připevněn do osazení v pouzdru justovacími šrouby.

Vynález je vhodný k uplatnění v oblasti medicíny a biologie.



Vynález se týká čidla pro abdominální tokografický snímač s polovodičovými tenzometry, určeného pro indikaci nebo měření děložních kontrakcí abdominálním způsobem, před porodem nebo během porodu, případně pro měření malých sil v biologii a medicíně.

V současné době je jako čidel pro abdominální tokografické snímače využíváno mechanoelektrických převodníků na induktivním, případně kapacitním principu. Tyto dva principy jsou velmi nevýhodné především z hlediska poměrně náročné konstrukce a tím i výrobního postupu. Snímače jsou velmi náchylné na rušení nebo jsou sami zdrojem silného rušení.

Z tohoto důvodu se prosazují především snímače, které využívají tenzometrických mechanoelektrických převodníků. Je použito jak klasických drátkových tenzometrů, tak i tenzometrů fóliových nebo velmi progresivních polovodičových tenzometrů, zpravidla na bázi křemíku. Polovodičové tenzometry jsou obvykle tmeleny speciálním tenzometrickým lepidlem na kovový deformační člen, například ve tvaru tenké kruhové membrány, obdélníkové pružiny nebo tenké planžety.

Deformační nosník s natmelenými tenzometry je připevněn na základnu. Základna je zpravidla tvořena některým dílem pouzdra snímače nebo tvoří samostatnou část, která je do pouzdra snímače vkládána. Deformační člen je k základně připevněn speciálními šrouby, závitovým kroužkem nebo je použita technologie tmelení, případně jsou tyto způsoby vzájemně kombinovány. Deformační nosník je zpravidla zhotoven z kvalitní oceli, beryliové bronzi nebo jiných speciálních materiálů. Základna je vytvořena z běžných konstrukčních materiálů, hliník, ocel nebo plastické hmoty. Deformační člen je v poměrně těsném mechanickém kontaktu s vnějším pouzdem snímače a uložení deformačního členu není dostatečně tuhé.

Takto řešené snímače jsou nevýhodné především z hlediska málo definovaného spojení, což neumožňuje mechanické odrušení vnějších mechanických pnutí, není dostatečně reprodukovatelná teplotní kompenzace a hlavním nedostatkem je především výrazná časová nestabilita a velmi nízká mez únavy spojení deformačního členu a základny. Nevýhodné je i lepení a tmelezení, které jsou náročným technologickým procesem s malou reprodukovatelností, přičemž se jedná o precizní individuální operaci.

Dosud známá provedení navíc vyžadují poměrně robustní provedení všech dílů, což nepříznivě zvyšuje hmotnost snímače. Přitom nízká hmotnost snímače je jedním ze základních požadavků klinické praxe.

Všechna známá provedení vyžadují po určité době znovunastavení některých parametrů, především nulové úrovně a indikace děložní aktivity je prováděna s celkově nižší přesností.

Podstata čidla pro abdominální tokografický snímač podle vynálezu, tvořeného membránou s křemíkovými tenzometry spočívá v tom, že membrána z titanu, tantalu případně zirkonia, s křemíkovými tenzometry, je připevněna svárem na nosník z titanu. Nosník je opatřen krčkem a horním zápichem, dolním zápichem, středním zápichem a krajním zápichem a je po obvodu připevněna do osazení v pouzdu justovacími šrouby.

Předností čidla pro abdominální tokografický snímač podle vynálezu, je definované spojení membrány s nosníkem. Předností je i vysoká reprodukovatelnost vlastností tohoto spojení. Tím je docíleno vysoké stability parametrů a možnosti reprodukovatelné teplotní kompenzace. Je vyloučen lepený spoj nebo spojení pomocí šroubů, které je velmi nevýhodné. Provedení podle vynálezu zaručuje malou hmotnost čidla pro abdominální tokografický snímač, což zvyšuje jeho užité vlastnosti a usnadňuje klinickou aplikaci. Provedení nosiče a upevnění pomocí justovacích šroubů do osazení pouzdra, umožňuje účinné odrušení od nepříznivého působení vnějších mechanických vlivů. Tím je výrazně omezen výskyt rušivých artefaktů. Použití materiálů umožňuje dilatační přizpůsobení ke křemíkovým tenzometrům a soustava membrány a nosníku vyniká minimálním vnitřním pnutím a tím i velmi dobrou časovou i teplotní stabilitou. Celkově je velmi výrazně zlepšena přesnost a reprodukovatelnost měření. Je snížena

i hystereze. Montáž čidla pro abdominální tokografický snímač a jeho uložení a upevnění do pouzdra snímače je velmi jednoduché. Je odolné proti mechanickému poškození, proti nárazům a vlivům chvění. Zpětně je velmi dobře rozebíratelné, jednotlivé díly jsou snadno vyměnitelné.

Provedení snímače jen minimálně zatěžuje pacientku a provedení čidla pro abdominální tokografický snímač umožňuje modifikaci provedení snímače podle potřeb klinické aplikace, například jako provedení s kolíkem, zatlačitelnou ploškou nebo jako provedení s nastavitelnou výškou kolíku.

Na výkrese je znázorněno v řezu čidlo pro abdominální tokografický snímač. Membrána 1 je připevněna na nosník 2 pomocí sváru 4. Membrána 1 je opatřena křemíkovými tenzometry 3 a ve středu je připevněn hrot 7. Nosník 2 je opatřen krčkem 16 a horním zápichem 12, dolním zápichem 13, středním zápichem 14 a krajním zápichem 15. Nosník 2 je upevněn po obvodu do pouzdra 5 pomocí justovacích šroubů 6, přičemž na pouzdro 5 je pomocí šroubů 11 upevněn tištěný spoj 8, přes podložku 10, zhotovenou například z keramické slídy. Nosník 2 je vytvořen z titanu, membrána 1 je vytvořena z titanu, tantalu, popřípadě ze zirkonia. Pouzdro 5 je opatřeno vodícím kolíkem 9. Hrot 7 je uchycen na membránu 1 pojistnou matkou 17.

Čidlo pro abdominální tokografický snímač sestává z membrány 1, která je spojena s nosníkem 2 pomocí sváru 4. Membrána 1 je vytvořena nejlépe z titanu, popřípadě z tantalu, zirkonia, tedy z materiálů s nízkým koeficientem tepelné roztažnosti, blízkým koeficientu teplotní roztažnosti křemíku. Současně se jedná o materiály s vysokou korozní odolností a vysokou stabilitou fyzikálních vlastností v podmínkách klinické aplikace. Je dosaženo velmi dobrého dilatačního přizpůsobení membrány 1, nosníku 2 a křemíkových tenzometrů 3 a výrazného omezení nepříznivého mechanického pnutí ve spoji mezi membránou 1 a křemíkovými tenzometry 3, zvláště při rychlé změně teploty okolí. Nosník 2 je vytvořen z titanu, který má nízký koeficient teplotní roztažnosti a rovněž i nízkou specifickou hmotnost, což současně umožňuje dilatační přizpůsobení nosníku 2 a membrány 1 a výrazné snížení hmotnosti snímače.

Membrána 1 a nosník 2 jsou spojeny svárem 4. Svár 4 umožňuje mechanicky velmi pevně a tuhé spojení s minimálním mechanickým pnutím uvnitř spoje, které se s časem jen nepatrně mění. Tím je umožněno dosažení velmi dobré časové i teplotní stability. Vytvoření sváru 4 je docíleno například elektronovým plazmovým svařováním, popřípadě svařováním pomocí laserového paprsku. Spojení membrány 1 a nosníku 2 je odolné proti přetížení.

Horní zápich 12 a dolní zápich 13, vytvořené v nosníku 2, výrazně omezují přenos působení vnějších mechanických sil na membránu 1. Tím je zamezeno vzniku artefaktů. Střední zápich 14 a krajní zápich 15 částečně omezují přenos nepříznivého mechanického pnutí na membránu 1 a zároveň snižují hmotnost nosníku 2.

Krček 16 umožňuje vytvoření sváru 4 o velmi malých rozměrech a rovněž omezuje přenos mechanického pnutí k membráně 1. Upevnění nosníku 2 do pouzdra 5 pomocí justovacích šroubů 6, umožňuje začlenění čidla pro abdominální tokografický snímač do konečné konstrukce snímače. Upevnění nosníku 2 do osazení v pouzdra 5 pomocí justovacích šroubů 6 omezuje přenos parazitních sil, zvláště při upnutí snímače na břicho pacientky nebo při manipulaci se snímačem. Na pouzdro 5 je upevněn vodící kolík 9 a tištěný spoj 8 přes podložku 10, pomocí šroubů 11.

Působící síla, úměrná například velikosti nebo intenzitě děložních kontrakcí, je přiváděna přes hrot 7 na membránu 1, která je připevněna na nosník 2 a svár 4 vytváří tuhé spojení. Úměrně velikosti působící síly je membrána 1 deformována a vzniklé mechanické pnutí na povrchu membrány 1 je snímáno křemíkovými tenzometry 3, zpravidla zapojenými do Wheatstoneova odporového můstku, který je napětově nebo proudově napájen. Definovaná deformace křemíkových tenzometrů 3 se projeví jako změna ohmického odporu křemíkových tenzometrů 3. V můstkovém zapojení je tato změna snímána jako napětové rozvážení můstku. Velikost elek-

trického napětí je úměrná velikosti působící síly. Působící proměnná mechanická síla je pak snímána jako analogový elektrický signál.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Čidlo pro abdominální tokografický snímač, sestávající z membrány s křemíkovými tenzometry, vyznačené tím, že membrána (1) z titanu, tantalu popřípadě zirkonia s křemíkovými tenzometry (3) je připevněna svárem (4) na nosník (2) z titanu, přičemž nosník (2) je opatřen krčkem (16) a horním zápichem (12), dolním zápichem (13), středním zápichem (14) a krajním zápichem (15) a je po obvodu připevněn do osazení v pouzdru (5) justovacími šrouby (6).

1 list výkresů

221617

