

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

303 035

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

G01L 9/02 (2006.01)
G01L 9/04 (2006.01)
G01L 9/00 (2006.01)
G01L 15/00 (2006.01)
G01L 7/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRUMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007-831**
(22) Přihlášeno: **26.11.2007**
(40) Zveřejněno: **03.06.2009**
(Věstník č. 22/2009)
(47) Uděleno: **25.01.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **07.03.2012**
(Věstník č. 10/2012)

(56) Relevantní dokumenty:

US 6532830 B.; WO 0030027 A.; GB 2329837 A.; DE 4233774 A.; JP 4071570 A.; CZ 295655 B.

(73) Majitel patentu:

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní,
Praha 6, CZ

(72) Původce:

Volf Jaromír Doc. Ing. DrSc., Praha 10, CZ
Vítek Karel Ing. CSc., Zdislavice, CZ
Děd Pavel Ing., Praha 6, CZ
Novák Petr Ing., Kostelec nad Labem, CZ
Šťastný Jiří Doc. Ing. CSc., Praha 4, CZ
Vlček Josef Ing. CSc., Praha 4, CZ

(74) Zástupce:

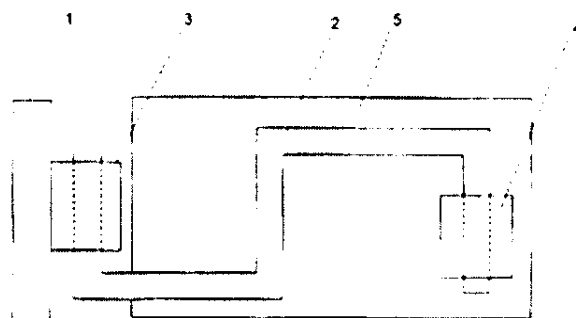
Ing. Hana Dušková, patentový zástupce, Travná 1285,
Praha 14 - Kyje, 19800

(54) Název vynálezu:

**Proporcionální snímač smykových sil a
rozložení kontaktního tlaku**

(57) Anotace:

Proporcionální snímač smykových sil a rozložení kontaktního tlaku je vytvořen ze dvou samostatných kolmo na sebe svými podélnými osami umístěných snímačů uložených spolu s jejich obslužnou elektronikou v pouzdře (6), jehož jedna strana je otevřená. Jedním snímačem je proporcionální snímač (1) rozložení tlaku a k němu je jedním koncem pevně připojen šestiosý proporcionální snímač (2) smykových sil a celkově normálové tlakové síly, jehož druhý konec je fixován k nosné desce (5). Tato nosná deska (5) je připevněna k vnitřní straně pláště pouzdra (6). Čelní ploška proporcionálního snímače (1) je umístěna u otevřeného konce pouzdra (6) a je překryta elastickým materiálem (7), který je fixován k pouzdru (6) a současně k proporcionálnímu snímači (1).



CZ 303035 B6

Proporcionální snímač smykových sil a rozložení kontaktního tlaku

Oblast techniky

5

Předkládané řešení se týká snímače pro měření smyku a rozložení tlaků. Snímač je určen pro měření rozložení tlaků a obtékání při pohybu sypkými materiály.

10

Dosavadní stav techniky

S rozvojem automatizace je třeba stále více získávat informace o interakci pohybujících se částí, např. lopatek turbin, míchadel apod., s okolním prostředím a informace o probíhajících technologických operacích. Snímání kontaktních tlaků patří k důležitým charakteristikám vzájemného působení mezi systémy nebo jejich částmi. Dosud nikde neexistuje snímač, který by současně měřil tlaky působící na čelní plochu a současně měřil ve dvou osách smykové síly, které jsou způsobeny obtékáním sypkého nebo tekutého materiálu kolem snímače.

20

Podstata vynálezu

Výše uvedený nedostatek odstraňuje proporcionální snímač smykových sil a rozložení kontaktního tlaku podle předkládaného vynálezu. Tento proporcionální snímač je tvořen ze dvou samostatných, kolmo na sebe svými podélnými osami umístěných, snímačů. Tyto snímače jsou uloženy spolu s jejich obslužnou elektronikou v pouzdře, jehož jedna strana je otevřená. Jeden snímač je proporcionální snímač rozložení tlaku a k němu jedním koncem pevně připojen druhý snímač, a to šestiosý proporcionální snímač smykových sil a celkové normálové tlakové síly, jehož druhý konec je fixován k nosné desce. Nosná deska je připevněna k vnitřní straně pláště pouzdra. Čelní ploška proporcionálního snímače je umístěna u otevřeného konce pouzdra a je překryta elastickým materiálem, který je fixován k pouzdru a současně k proporcionálnímu snímači.

V jednom výhodném provedení je proporcionální snímač rozložení kontaktního tlaku tvořen taktilními senzory, které jsou uspořádány ve tvaru pravidelné pravoúhlé matice. Každý taktilní senzor sestává z jádra tvořeného fólií vodivého elastomeru, opatřeného z jedné strany první páskovou elektrodou uloženou na prvním nevodivém nosiči a z druhé strany druhou páskovou elektrodou orientovanou kolmo na první páskovou elektrodu a uloženou na druhém nevodivém nosiči. Na prvním nevodivém nosiči je uložena elastická ochranná nevodivá horní krycí vrstva. Druhý nevodivý nosič je opatřen tuhou spodní deskou, která může být ocelová, hliníková, duralová nebo z jiného tuhého materiálu. Na její vodivosti nezáleží.

40

V dalším možném provedení je první pásková elektroda vytvořena přímo na prvním nevodivém nosiči a druhá pásková elektroda je vytvořena přímo na druhém nevodivém nosiči. Zde je pak možná realizace, kdy jsou první i druhý nevodivý nosič elastické nosiče nebo lze použít druhou variantu, kdy první nevodivý nosič je elastický a druhý nevodivý nosič je pevný.

45

Proporcionální snímač smykových sil a celkové normálové síly je možné realizovat také tak, že je tvořen pružným nosníkem tvaru S, který je v místech největších deformací v závislosti na směru deformující síly opatřen tenzometry. Je výhodné, jsou-li tenzometry uspořádány ve dvojicích, kdy jsou umístěny vždy dva proti sobě na protilehlých stranách pružného nosníku.

50

Proporcionální snímač rozložení tlaku může být fixován k jednomu konci dvouosého snímače smykových sil a celkové normálové tlakové síly první tuhou mechanickou spojkou. Druhý konec tohoto dvouosého snímače je pak k nosné desce fixován pomocí druhé tuhé mechanické spojky.

Další variantou je, že uvnitř pouzdra umístěná obslužná elektronika proporcionálního snímače rozložení tlaku a proporcionálního snímače smykových sil a celkové normálové tlakové síly je svými vývody vyvedena vně pouzdra vodotěsnými průchodkami.

- 5 Uvedené řešení umožňuje současně měřit rozložení sil na čelní desce proporcionálního snímače rozložení tlaku a současné měření smykových sil. Dosud žádné známé řešení snímačů toto současně neumožňuje. Buď lze měřit jen rozložení tlaků na ploše, nebo smykové síly, ale obojí ne.

10 Přehled obrázků na výkresech

- Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popisu příkladu jeho provedení podle přiložených výkresů, kde obr. 1 znázorňuje schematicky celkové uspořádání snímače, jehož řez v nárysu je uveden na obr. 2. Na obr. 3 je uvedeno v příčném řezu uspořádání snímače rozložení tlaků a obr. 4 uspořádání snímače smykových sil.

Příklady provedení vynálezu

- 20 Provedení vynálezu je patrné z obr. 1 až 4. Snímač se skládá ze dvou samostatných snímačů, a to ze snímače 1 rozložení tlaku a šestiosého proporcionálního snímače 2 smykových sil a celkové normálové tlakové síly. Oba snímače jsou k sobě fixovány, a to v daném příkladě první tuhou mechanickou spojkou 3. Celý komplet snímačů je zde druhou tuhou mechanickou spojkou 4 fixován k nosné desce 5 a je pak vsunut do pouzdra 6 a fixován prostřednictvím nosné desky 5 k pouzdru 6. Konkrétně čelní ploška proporcionálního snímače 1 rozložení tlaku je umístěna u
- 25 otevřeného konce pouzdra 6 a je překryta elastickým materiálem 7, který je fixován jak k pouzdru 6, tak k proporcionálnímu snímači 1 rozložení tlaku.

- Při zasunutí se musí proporcionální snímač 1 rozložení tlaku volně pohybovat vůči pouzdru 6. Tento pohyb se přenáší na šestiosý proporcionální snímač 2, který měří v příslušných osách svou deformací smykové síly a rovněž celkovou normálovou sílu, působící na proporcionální snímač 1.

- V předkládaném příkladě je proporcionální snímač 1 rozložení tlaku složen z jednotlivých taktilních senzorů uspořádaných ve tvaru pravidelné pravoúhlé matice, a měří rozložení tlaků na čelní plošku snímače 1 rozložení tlaku. Proporcionální snímač 1 rozložení tlaku, jak bylo výše uvedeno, je překryt elastickým materiálem 7, který je např. přilepením fixován k pouzdru 6 a současně k proporcionálnímu snímači 1 rozložení tlaku a chrání celý komplet před nečistotami, jako je například prach, pevné částice, kapalina a podobně. Současně tento elastický materiál 7 musí
- 40 umožnit vzájemný pohyb proporcionálního snímače 1 rozložení tlaku a snímače 2 smykových sil a celkové normálové tlakové síly vůči pouzdru. Uvnitř pouzdra 6 je též umístěna nezbytná elektronika, obsluhující proporcionální snímač 1 rozložení tlaku případně i snímač 2 smykových sil a celkové normálové tlakové síly. Všechny vývody jsou provedeny vodotěsnými průchodkami.

- 45 Konstrukci jednoho taktilního senzoru proporcionálního snímače 1 rozložení tlaků ukazuje obr. 3.

- Každý taktilní senzor sestává z jádra 10 tvořeného fólií vodivého elastomeru, opatřeného z jedné strany první páskovou elektrodou 9, která je uložena na prvním nevodivém nosiči 8 a z druhé
- 50 strany druhou páskovou elektrodou 11 orientovanou kolmo na první páskovou elektrodu 9 a uloženou na druhém nevodivém nosiči 12. Na prvním nevodivém nosiči 8 je uložena elastická ochranná nevodivá horní krycí vrstva 7. Druhý nevodivý nosič 12 je opatřen tuhou spodní deskou 13.

První nevodivý nosič 8 musí být tvořen pružnou fólií, například Cuflexem, druhý nevodivý nosič 12 může být pružná a/nebo tuhá fólie jako je například Cuprexit. První pásková elektroda 9 a druhá pásková elektroda 11 jsou například měděné elektrody, které mohou být pro větší stabilitu odporu pokovené, například pozlacené. Mezi oběma elektrodami umístěné jádro 10 z vodivého elastomeru mění svůj odpor s působícím tlakem a slouží jako převodník síla - odpor. Druhý nevodivý nosič 12 je vhodným způsobem fixován, například přilepením, k tuhé desce 13, která je pak fixována k šestiosému proporcionálnímu snímači 2 smykových sil a celkové normálové tlakové síly prostřednictvím první tuhé mechanické spojky 3.

Šestiosý proporcionální snímač 2 smykových sil a celkové normálové tlakové síly, viz. obr. 4, je tvořen pružným nosníkem 14 tvaru S, například z oceli nebo z jiného vhodného materiálu, na němž jsou v místech největších deformací v závislosti na směru deformující síly nalepeny tenzometry 15, umožňující měření deformace pružného nosníku 14, a tím měřit síly ve třech osách, a to smykové, to je tečné, síly ve dvou osách a celkovou normálovou sílu.

Snímač je určen k měření obtékání sypkých nebo tekutých materiálů při jeho pohybu těmito materiály. Snímač se pohybuje tímto materiálem, který ho obtéká a měří rozložení tlaků na čelní ploše proporcionálního snímače 1 rozložení tlaku a současně měří smykové síly, které vznikají obtékáním materiálu kolem snímače 2 smykových sil.

Průmyslová využitelnost

Uvedený proporcionální snímač smykových sil a rozložení kontaktního tlaku může být použit všude tam, kde chceme měřit smykové síly, popř. normálovou sílu včetně rozložení tlaků, případně vše najednou. Snímač je určen pro měření rozložení sil např. na lopatkách míchadel a při studiu probíhajících dějů a rozložení sil při pohybu v sypkých nebo tekutých materiálech.

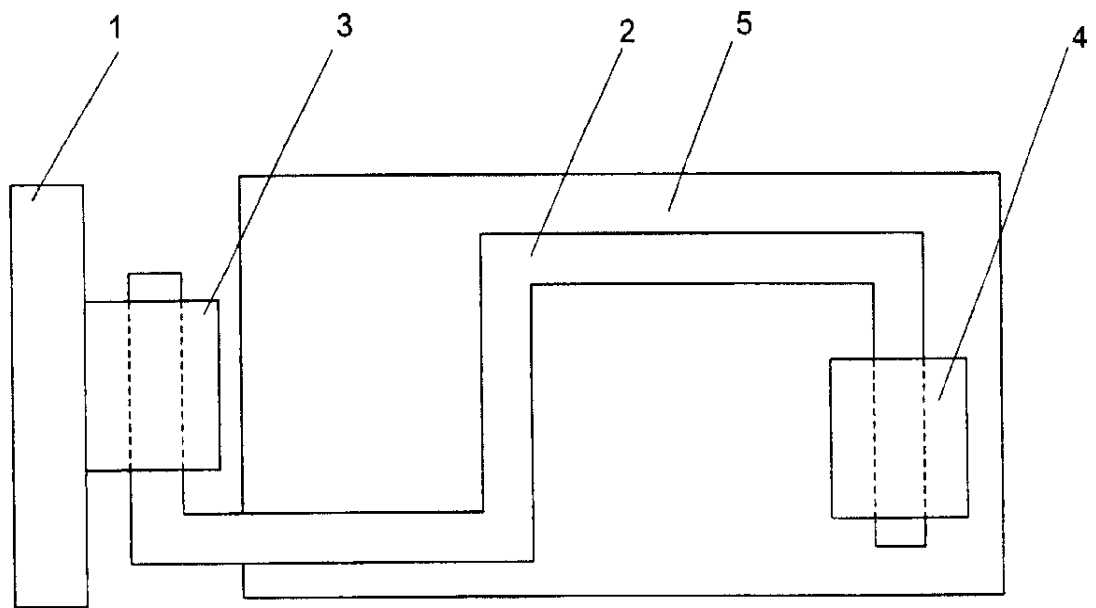
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Proporcionální snímač smykových sil a rozložení kontaktního tlaku, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je tvořen ze dvou samostatných kolmo na sebe svými podélnými osami umístěných snímačů uložených spolu s jejich obslužnou elektronikou v pouzdře (6), jehož jedna strana je otevřená, a to z proporcionálního snímače (1) rozložení tlaku a k němu jedním koncem pevně připojeného šestiosého proporcionálního snímače (2) smykových sil a celkové normálové tlakové síly, jehož druhý konec je fixován k nosné desce (5), která je připevněna k vnitřní straně pláště pouzdra (6), přičemž čelní ploška proporcionálního snímače (1) je umístěna u otevřeného konce pouzdra (6) a je překryta elastickým materiálem (7), který je fixován k pouzdru (6) a současně k proporcionálnímu snímači (1).

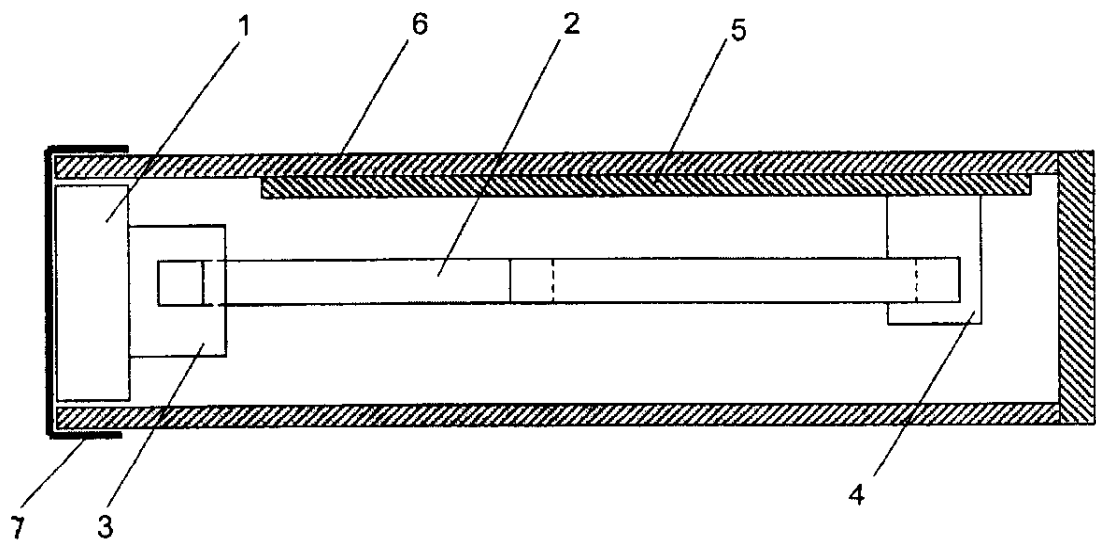
2. Proporcionální snímač podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že proporcionální snímač (1) rozložení kontaktního tlaku je tvořen taktilními senzory, které jsou uspořádány ve tvaru pravidelné pravoúhlé matice, kde každý taktilní senzor sestává z jádra (10) tvořeného fólií vodivého elastomeru, opatřeného z jedné strany první páskovou elektrodou (9) uloženou na prvním nevodivém nosiči (8) a z druhé strany druhou páskovou elektrodou (11) orientovanou kolmo na první páskovou elektrodu (9) a uloženou na druhém nevodivém nosiči (12), kde na prvním nevodivém nosiči (8) je uložena elastická ochranná nevodivá horní krycí vrstva (7) a druhý nevodivý nosič (12) je opatřen tuhou spodní deskou (13).

3. Proporcionální snímač podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že první pásková elektroda (9) je vytvořena přímo na prvním nevodivém nosiči (8) a druhá pásková elektroda (6) je vytvořena přímo na druhém nevodivém nosiči (12), kde první nevodivý nosič (8) i druhý nevodivý nosič (12) jsou elastické nosiče.
- 5
4. Proporcionální snímač podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že první pásková elektroda (9) je vytvořena přímo na prvním nevodivém nosiči (8) a druhá pásková elektroda (6) je vytvořena přímo na druhém nevodivém nosiči (12), kde první nevodivý nosič (8) je elastický a druhý nevodivý nosič (12) je pevný.
- 10
5. Proporcionální snímač podle nároku 1 a kteréhokoli z nároků 2 až 4, **vyznačující se tím**, že proporcionální snímač (2) smykových sil a celkové normálové síly je tvořen pružným nosníkem (14) tvaru S, který je v místech největších deformací v závislosti na směru deformující síly opatřen tenzometry (15).
- 15
6. Proporcionální snímač podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že tenzometry (15) jsou ve dvojicích, kdy jsou umístěny vždy dva proti sobě na protilehlých stranách pružného nosníku (14).
- 20
7. Proporcionální snímač podle nároku 1 a kteréhokoli z nároků 2 až 6, **vyznačující se tím**, že proporcionální snímač (1) rozložení tlaku je fixován k jednomu konci dvouosého snímače (2) smykových sil a celkové normálové tlakové síly první tuhou mechanickou spojkou (3), jehož druhý konec je k nosné desce (5) fixován pomocí druhé tuhé mechanické spojky (4).
- 25
8. Proporcionální snímač podle nároku 1 a kteréhokoli z nároků 2 až 7, **vyznačující se tím**, že uvnitř pouzdra (6) umístěná obslužná elektronika proporcionálního snímače (1) rozložení tlaku a proporcionálního snímače (2) smykových sil a celkové normálové tlakové síly je svými vývody vyvedena vně pouzdra (6) vodotěsnými průchodkami.
- 30

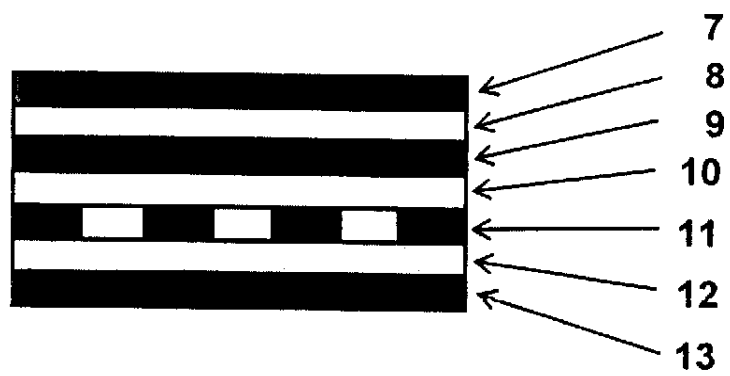
2 výkresy



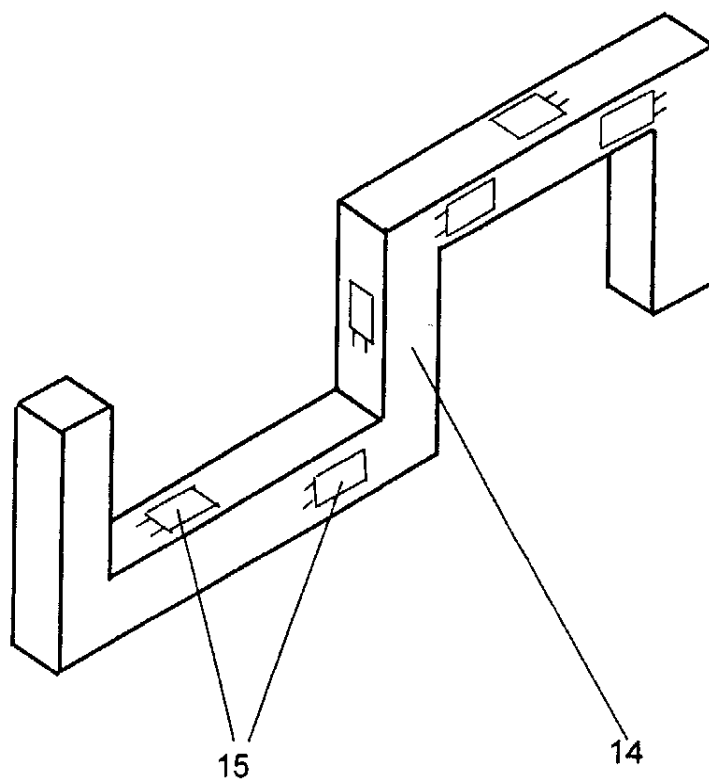
Obr.1



Obr.2



Obr.3



Obr.4

Konec dokumentu