



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205271

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 B 35/30

/22/ Přihlášeno 20 08 79
/21/ /PV 5680-79/

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 11 82

(75)
Autor vynálezu

CHALUPA VÁCLAV doc. ing. CSc., MAŘÍK VLADIMÍR ing.
a VOLF JAROMÍR ing., PRAHA

(54) Proporcionální taktilní čidlo

1

Vynález se týká proporcionálního taktilního čidla, pracujícího na bázi polovodivého elastického materiálu, které splňuje požadavky na taktilní čidlo robota.

V současném období vyvstává stále naléhavější problém, jak nahradit určité druhy činností člověka automatickým strojem - robotem. Nezbytnou podmínkou správné interakce robota s okolním prostředím je schopnost robota získávat informaci o okolním prostředí prostřednictvím čidel. Čidla vnímacího pod systému robota mohou být různého druhu: vizuální - televizní kamera, akustická - mikrofon, tepelná, taktilní, tj. hmatová, dotyková a jiná.

Z důvodu levnosti a jednoduchosti realizace i z důvodu nenahraditelnosti pro činnost robota za speciálních podmínek, například v neosvětleném prostředí, hrají ve vnímacím pod systému robota důležitou roli taktilní čidla a systémy zpracování taktilní informace z těchto čidel.

Ukazuje se zcela jednoznačně, že faktorem, limitujícím další úspěšný výzkum v oblasti taktilních systémů, jsou právě taktilní čidla. A přitom zvláště proporcionální taktilní čidla, tj. spojitě převodníky tlaku na elektrický signál, prakticky nejsou k dispozici. Taktilní čidla pro roboty musí totiž vyhovovat kromě samozřejmých požadavků na přesnost a spolehlivost také následujícím požadavkům.

a) Malé rozměry, protože čidla se umísťují přímo na povrch aktivní úchopné hlavice a nesmějí překážet v činnosti této hlavice.

b) Nízká váha, protože čidla ovlivňují dynamické charakteristiky servosystémů výkonného orgánu robota.

205271

- c) Velká mechanická odolnost, aby nedocházelo k poškození čidel v průběhu činnosti robota.

Proporcionální taktilní čidla jsou zatím ve fázi základního výzkumu a řeší se dosud výhradně buď jako polovodičové tenzometry, nebo na bázi polovodičových elastických materiálů.

Polovodičová tenzometrická čidla pro průmyslové užití jsou spíše konstruována pro snímání tlaků v kapalinách a plynech a nevyhovují požadavkům na taktilní čidla robotů z hlediska rozměrů a váhy.

Polovodičových elastických materiálů se zatím využívá jen experimentálně v několika laboratořích, a to především jako plošných snímačů taktilní informace a nikoliv jako jednotlivých čidel. Hovoří se o tzv. simulaci integrovaného chování kůže. Povrch úchopné hlavice je pokryt polovodičovým elastickým materiálem, umístěným mezi vodivé fólie - elektrody. Při jakémkoliv kontaktu úchopné hlavice s objektem okolního prostředí je tento dotyk indikován celkovou změnou odporu polovodičového elastického materiálu.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu proporcionální taktilní čidlo, sestávající z polovodičového elastického materiálu, uloženého mezi dvěma elektrodami. Jeho podstata spočívá v tom, že jedna z elektrod je tvořena přitlačným kolíkem, jehož spodní konec je izolovaně uložen ve vrtání základní desky, v kterémžto vrtání je proti čelu spodního konce tohoto přitlačného kolíku uložen polovodičový elastický materiál a druhá snímací elektroda.

Podle vynálezu je účelné, jestliže horní konec přitlačného kolíku je posuvně uložen ve vodící desce, spojené se základní deskou spojovacím pouzdrům. Na přitlačném kolíku je proti spodní straně vodící desky upevněna zarážka.

Vynález využívá polovodičového elastického materiálu velmi malých rozměrů jako fyzikálního základu jednoho proporcionálního taktilního čidla. Nevýhodou polovodičového elastického materiálu je to, že materiál musí být stlačován mezi dvěma přesně planoparalelními vodivými deskami - elektrodami - tak, aby došlo k rovnoměrnému rozložení tlaku - v opačném případě v relativně malé oblasti s vyšším tlakem prudce klesne odpor ve srovnání s okolím a všechny proud proteče právě touto malou oblastí, přičemž se materiál buď zničí, nebo měření je znehodnoceno.

Vynález je blíže objasněn na příkladu provedení pomocí výkresu.

Uspořádání proporcionálního taktilního čidla zajišťuje stlačování polovodičového elastického materiálu přesně planoparalelními vodivými deskami. Základní funkční částí proporcionálního taktilního čidla podle vynálezu je přitlačný kolík 1 se zarážkou 7 a krytkou 6 z nevodičového materiálu. Přitlačný kolík 1 volně prochází otvorem ve vodící desce 2 z nevodičového materiálu a má možnost vnořovat se do základní desky 3 z nevodičového materiálu až po vlisovanou snímací elektrodu 4. Vodící deska 2 a základní deska 3 jsou navzájem umístěny paralelně, přičemž přitlačný kolík 1 se pohybuje kolmo k oběma deskám a stlačuje polovodičový elastický materiál 5 mezi svojí čelní ploškou a snímací elektrodou 4. Zarážka 7, například nákrutěk na přitlačném kolíku 1, zabraňuje vypadnutí kolíku z otvorů ve vodící desce 2 a základní desce 3. Jako napájecí elektrodu je možné použít přitlačný kolík 1, přičemž napájecí napětí je možné přivádět na přitlačný kolík 1 v prostoru mezi vodící deskou 2 a základní deskou 3. Potom je nezbytné, aby přitlačný kolík 1 byl v nezapouzdřeném prostoru chráněn krytkou 6 z nevodičového materiálu. Celé čidlo může být zapouzdřeno například v tenkostěnném spojovacím pouzdru 8, čímž lze fixovat přesně planoparalelní vzájemnou polohu vodící desky 2 a základní desky 3.

Plocha elastického polovodičového materiálu 5 je poněkud menší než průřez přitlačného kolíku 1 - tím je dána možnost, aby se materiál při tlakové deformaci nalézal pouze v prostoru mezi přitlačným kolíkem 1 a snímací elektrodou 4. Při experimentech se totiž ukázalo,

že při stejné ploše polovodivého elastického materiálu, jako je průřez přitlačného kolíku 1, se deformovaný materiál vtlačuje mezi přitlačný kolík 1 a základní desku 3 a blokuje tak volný axiální pohyb přitlačného kolíku 1.

V klidovém stavu, tj. bez působení vnější síly na krytku 6, je polovodivý elastický materiál 2 mírně předstlačen a svojí pružností přitlačuje zarážku 7 k vodící desce 2. Působí-li na krytku 6 přitlačného kolíku 1 objekt vnějšího prostředí silou ve směru osy přitlačného kolíku 1, dochází k další pružné deformaci polovodivého elastického materiálu 2. Tato deformace je doprovázena úměrným snížením elektrického odporu polovodivého elastického materiálu 2, neboli snížením odporu mezi přitlačným kolíkem 1 a snímací elektrodou 4. Při zmenšení působící síly se zmenší deformace polovodivého elastického materiálu 2 a opět se odpor zvýší. Při úplném odstranění působící síly se čidlo vrátí pružností polovodivého elastického materiálu 2 do klidového stavu. Odpor mezi přitlačným kolíkem 1 a snímací elektrodou 4 je obecně spojitou funkcí axiální síly s určitou hysterezí, určenou charakteristikou polovodivého elastického materiálu 2.

Jako polovodivého elastického materiálu lze použít například silikonovou gumu polymerní, dotovaného grafitem, nebo jiných polovodivých elastických materiálů s obdobnými vlastnostmi.

Konstrukce proporcionálního taktilního čidla podle vynálezu dává možnost vyrábět jednoduše taktilní čidla různých rozměrů, odolná vůči nárazům a chvění, vhodná pro použití u průmyslových manipulačních a robotů. Konstrukce čidla podle vynálezu umožňuje efektivně využít relativně drahý polovodivý elastický materiál. Taktilní čidlo podle vynálezu je zatím jediným taktilním čidlem, které vyhovuje náročným požadavkům robotiky.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Proporcionální taktilní čidlo, sestávající z polovodivého elastického materiálu uloženého mezi dvěma elektrodami, vyznačující se tím, že jedna z elektrod je tvořena přitlačným kolíkem (1), jehož spodní konec je izolovaně uložen ve vrtání základní desky (3), v kterémžto vrtání je proti čelu spodního konce tohoto přitlačného kolíku (1) uložen polovodivý elastický materiál (5) a druhá snímací elektroda (4).

2. Čidlo podle bodu 1, vyznačující se tím, že horní konec přitlačného kolíku (1) je posuvně uložen ve vodící desce (2) spojené se základní deskou (3) spojovacím pouzdrem (8), přičemž na přitlačném kolíku (1) je proti spodní straně vodící desky (2) upevněna zarážka (7).

1 list výkresů

205271

