



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206297

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 20 08 79

(21) (PV 5681-79)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 02 05 84

(51) Int. Cl.³
H 01 H 35/30

(75)

Autor vynálezu

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

(54) Maticový proporcionální taktilní snímač

Vynález se týká uspořádání maticového proporcionálního taktilního snímače, poskytujícího nejen informaci o tom, zda úchopný mechanismus robota je ve fyzickém kontaktu s objektem okolního prostředí, nýbrž i informaci o místě dotyku a event. tvaru dotýkaného objektu v místě dotyku.

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 snímačů, tj. vhodně uspořádané množiny čidel. Podle charakteru čidel, tvořících snímač, se rozlišují snímače optické, akustické, tepelné, taktilní – dotykové a jiné. Z důvodu levnosti a jednoduchosti realizace i z důvodu nenahraditelnosti pro činnost robota za speciálních podmínek, například v neosvětleném prostředí, hrají ve vnímacím podsystemu robota důležitou roli taktilní snímače a systémy zpracování taktilní informace z těchto snímačů.

Taktilní snímače jsou zatím ve fázi základního výzkumu a řeší se dosud výhradně buď jako několik jednotlivých, účelově umístěných, taktilních

čidel, nebo jako integrální snímače na bázi polovodivých elastických materiálů. Je-li snímač tvořen jednotlivými čidly, pak je snímání taktilní informace a její zpracování poměrně hardwarově i softwarově složité a snímač ztrácí charakteristickou vlastnost, nezbytnou pro činnost průmyslového robota – univerzálnost. Polovodivých elastických materiálů se zatím využívá jen experimentálně, a to především jako integrálních snímačů taktilní informace. V tomto případě se hovoří o tzv. simulaci integrovaného chování kůže. Povrch úchopné hlavice je pokryt polovodivým elastickým materiálem, umístěným mezi vodivé fólie – elektrody. Při jakémkoliv kontaktu úchopné hlavice s objektem z okolního prostředí je tento dotyk indikován celkovou změnou odporu polovodivého elastického materiálu.

Nevýhody stávajících řešení odstraňuje podle vynálezu proporcionální taktilní snímač, sestávající z proporcionálních taktilních čidel, jejichž 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 polovodivý elastický materiál a druhá snímací elektroda.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že jednotlivá proporcionální taktilní čidla jsou sestavena do pravidelné pravoúhlé matice typu $m \times n$. Všechny přítlačné kolíky jsou v každém řádku matice vzájemně vodivě propojeny a všechny snímací elektrody jsou v každém sloupci matice přes diody rovněž vzájemně vodivě propojeny.

Podle vynálezu je výhodné, jestliže všechna proporcionální taktilní čidla jsou uložena ve společné základní desce a vodičí desce.

Napájecí vodiče napájecích elektrod tvořených přítlačnými kolíky proporcionálních taktilních čidel každého řádku matice jsou napojeny na vstupy sekvenčního polohového elektronického přepínače a každá snímací linka snímacích elektrod proporcionálních taktilních čidel je napojena na vstup tvarovacího obvodu.

Uspořádání maticového proporcionálního taktilního snímače podle vynálezu umožňuje vyrábět konstrukčně jednoduché taktilní snímače, vyznačující se vysokou univerzálností, odolností vůči nárazům a chvění s jednoduchým snímáním. Maticový proporcionální taktilní snímač podle vynálezu má oproti proporcionálním taktilním snímačům, simulujícím integrované chování kůže dvě podstatné přednosti: mnohem efektivněji využívá drahý polovodivý elastický materiál a je schopen poskytovat nejen informaci o existenci kontaktu, nýbrž i informaci o místě kontaktu. Dále optimalizuje potřebný počet vodičů a nutný čas, tj. počet taktů snímače. Zmenšením počtu vodičů se podstatně snižuje pracnost výroby hardwaru – nutnost pájení velkého množství vodičů – a současně se zvyšuje jeho spolehlivost. Při rostoucích cenách vodičů a prudce klesajících cenách integrované elektroniky na světových trzích lze od zapojení podle vynálezu očekávat značný ekonomický efekt.

Vynález a jeho výhody jsou blíže objasněny na příkladu provedení pomocí připojeného výkresu, na němž obr. 1 znázorňuje maticový proporcionální taktilní snímač, obr. 2 znázorňuje řez tímto snímačem podle vynálezu a obr. 3 znázorňuje elektrické zapojení pro snímání taktilní informace.

Maticový proporcionální taktilní snímač podle vynálezu na obr. 1 a 2 je charakterizován tím, že všechna proporcionální taktilní čidla 1, tvořící pravidelnou pravoúhlou matici typu $m \times n$, mají společnou vodičí desku 2 a základní desku 3, přičemž obě desky jsou z nevodivého materiálu a jsou umístěny vzájemně planparalelně. Všechna taktilní čidla 1 v řádku maticového uspořádání jsou vodivě propojena tak, že přítlačný kolík 8 každého proporcionálního taktilního čidla 1 je v prostoru mezi vodičí deskou 2 a základní deskou 3 v kontaktu

s napájecím vodičem 4, například mosaznou strunou, která je propletena mezi přítlačnými kolíky 8 taktilních čidel 1 v jednom řádku. Přítlačný kolík je opatřen zarážkou 12. Vlisované snímací elektrody 5 na dnech otvorů pro přítlačný kolík 8 všech taktilních čidel 1 v jednom sloupci jsou napojeny na jednu snímací linku 6 tak, že mezi každou vlisovanou snímací elektrodou 5 a snímací linkou 6 je zapojena polovodičová dioda 7. Mezi přítlačným kolíkem 8 a snímací elektrodou 5 je uložen polovodivý elastický materiál 9. Elektronický sekvenční přepínač 11 připojuje v každém taktu snímání jediný napájecí vodič 4, realizovaný například mosaznou strunou, k napájecímu napětí. Snímací elektrody 5 všech m taktilních čidel 1, ležících v jednom sloupci matice, jsou připojeny přes oddělovací diody 7 na jedinou snímací linku 6 a každá snímací linka 6 je napojena na tvarovací obvod 10. Diody 7 propouštějí proud pouze ve směru taktilní čidla 1 – snímací linka 6. Úkolem diod 7 je elektricky izolovat od snímací linky 6 taktilní čidla 1, která nejsou v daném okamžiku taktu napájena. Maticový proporcionální taktilní snímač podle vynálezu vyžaduje tedy celkový počet vodičů $Y = m + n$, počet taktů snímání je roven počtu řádků m matice.

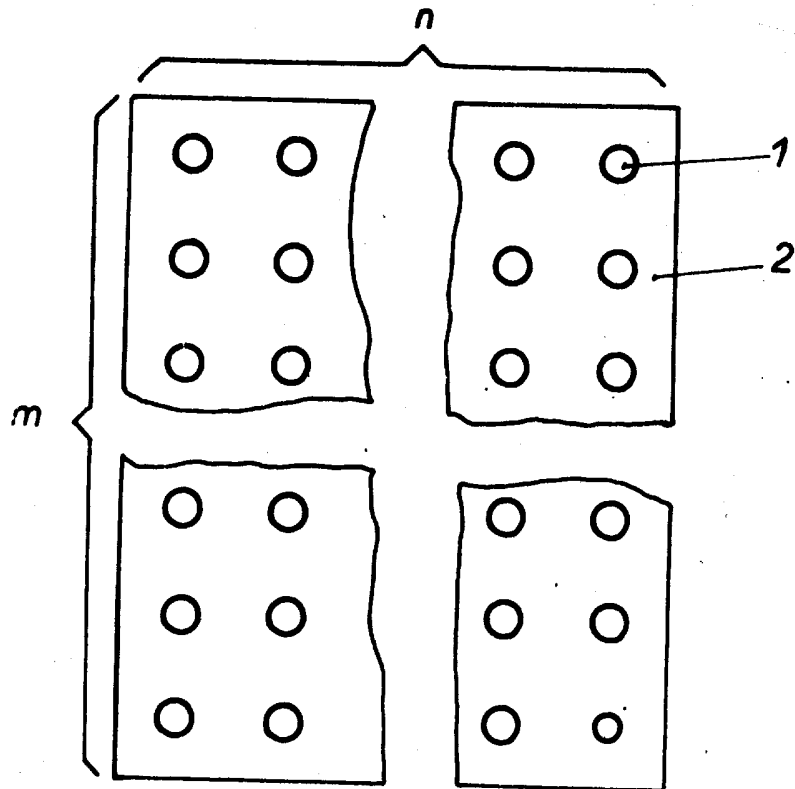
Maticový proporcionální taktilní snímač je umístěn na povrchu robota. Při kontaktu robota s objektem okolního prostředí dojde k působení větší či menší axiální síly na přítlačné kolíky 8 jednotlivých taktilních čidel 1 snímače v závislosti na lokálním tvaru dotýkaného objektu v oblasti kontaktu a dále na směru a velikosti síly, kterou je snímač přítlačován na objekt. Stavby m, n taktilních čidel 1 snímače při kontaktu snímače s objektem mohou být snímány pomocí napájecích vodičů 4 a snímacích linek 6 podle potřeb dalšího zpracování taktilní informace buď po řádcích, či sloupcích, či jednotlivě.

Snímání taktilní informace probíhá takto: Snímání začíná tím, že elektronický sekvenční přepínač 11 přepne napájecí napětí na napájecí vodič 4 prvního řádku; v tom okamžiku se na snímacích linkách 6 objeví elektrický signál přímo úměrný tlakům, působícím na n taktilních čidel 1, ležících v prvním řádku maticového uspořádání. Po určité době τ , což je délka kroku, elektronický sekvenční přepínač 11 připojí napájecí vodič 4 druhého řádku k napájecímu napětí atd., až v čase $m\tau$ je k napájecímu napětí připojen poslední napájecí vodič 4 a na n snímacích linkách 6 a tím i na vstupech n tvarovacích obvodů 10 je elektrické napětí přímo úměrné tlakům, působícím na n taktilních čidel 1 v posledním řádku maticového uspořádání.

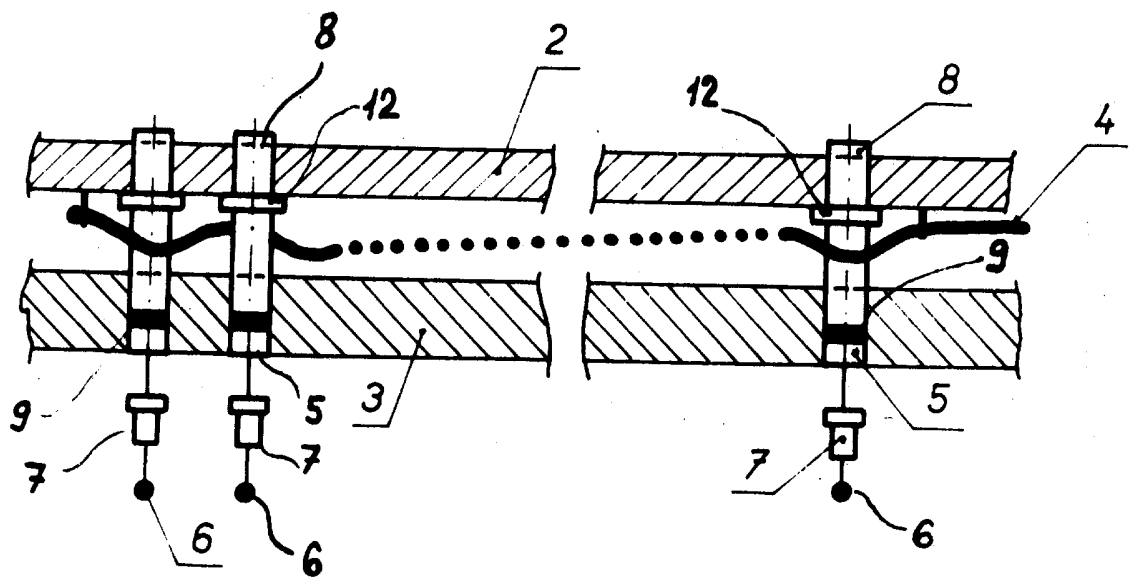
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Maticový proporcionální taktilní snímač, sestávající z proporcionálních taktilních čidel, jejichž 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 polovodivý elastický materiál a druhá, snímací elektroda, vyznačující se tím, že jednotlivá proporcionální taktilní čidla (1) jsou sestavena do pravidelné pravoúhlé matice typu $m \times n$, přičemž všechny přitlačné kolíky (8) jsou v každém řádku (1 až m) matice vzájemně vodivě propojeny a všechny snímací elektrody (5) jsou v každém sloupci (1 až n) matice přes diody (7) rovněž vzájemně vodivě propojeny.
2. Snímač podle bodu 1 vyznačující se tím, že všechna proporcionální taktilní čidla (1) jsou uložena ve společné základní desce (3) a vodící desce (2).

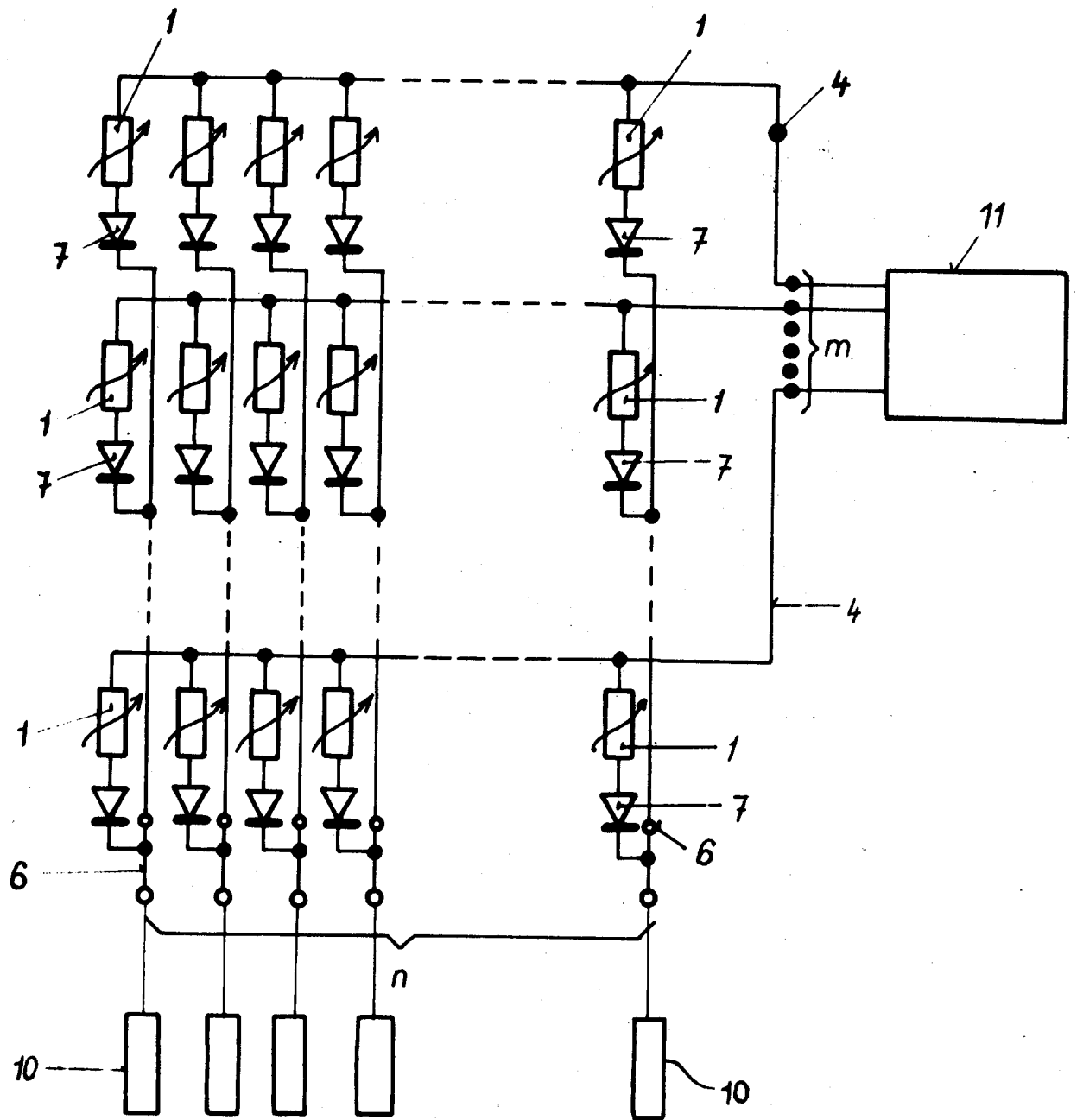
3 výkresy



OBR.1



OBR.2



Obr. 3