



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219354
(11) (B1)

(51) Int. CL.³
H 01 H 35/00

(22) Přihlášeno 25 05 81
(21) (PV 3868-81)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 08 85

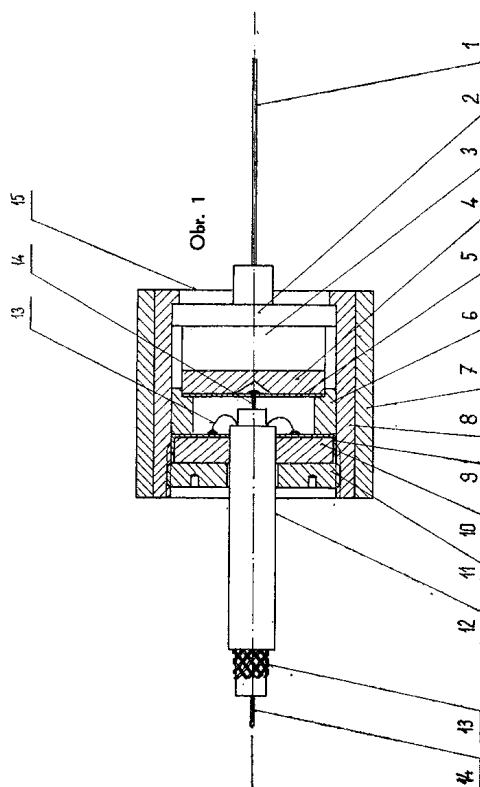
(75)
Autor vynálezu ŠŤASTNÝ KAREL ing., PRAHA

(54) Dotykový snímač pohybu

1

Snímač je určen pro dotykovou registraci pohybu objektu nebo subjektu. Obsahuje hmatač, opatřený pružným dotykem kontrolované hmoty, mechanicky napojeným na piezoelektrický měnič přes vnější rezonátor, uchycený v krycím vodivém plášti, elektricky vodivě spojeném se stínícím opletením koaxiálního kabelu, jehož vnitřní žíla je v elektrickém vodivém spojení s vnitřním rezonátorem, doléhajícím z druhé strany na piezoelektrický měnič.

2



Vynález se týká dotykového snímače pohybu objektu nebo subjektu.

Dosud známé snímače pro dotykovou registraci pohybu jsou provedeny tak, že používají hmatač sledující nebo kopírující povrch pohybujícího se objektu, resp. hmoty. Hmatač je obvykle tvořen pružnou lamelou, výkyvně uloženým prutem, ramenem nebo tyčí, anebo snímacím kolečkem. Pohyb hmatače se přenáší na snímač polohy, pootočení nebo otáčení, který může být proveden buď jako jednoduchý spínač, registrující změnu polohy hmoty, anebo jako indukční, odporový, optický nebo jiný snímač. Přenos změny polohy snímače je většinou mechanický, registrace změny polohy však může být též provedena bezdotykově na podkladě uvedených principů. Pokud je použit hmatač s mechanickým přenosem změny polohy, dochází často k jeho poruchám, zejména ve spínací části, přičemž tato registrace pohybu je značně nedokonalá v důsledku své relativní nespolehlivosti. Mechanická část hmatače je pak často složitá a výrobně nákladná, přičemž i ona sama přispívá značnou měrou k poruchovosti systému. Nutnost složité montáže a stálé údržby se pak spolu s ostatními uvedenými nevýhodami výrazně promítá do vysokých pořizovacích i provozních nákladů, přičemž není navíc zaručena spolehlivá funkce a v mnohých případech ani pak dostatečná citlivost systému. Pokud jsou použity bezdotykové indukční optické a jiné snímače pohybu mechanického hmatače, např. kolečka, jsou obvykle rovněž relativně nákladné a v některých provozních podmínkách, zvláště v zemědělství, pak v důsledku snadné možnosti znečištění i dosti nespolehlivé. Lze tedy konstatovat, že zejména pro obtížné provozní podmínky v prašném či znečišťujícím prostředí není dosud k dispozici spolehlivý, jednoduchý, levný a provozně nenáročný snímač pohybu.

Dotykový snímač pohybu podle vynálezu tyto nevýhody a nedostatky v plné míře odstraňuje. Jeho podstata spočívá v tom, že obsahuje hmatač, opatřený pružným dotykem kontrolované hmoty, mechanicky napojeným na piezoelektrický měnič přes vnější rezonátor, uchycený v krycím vodivém plášti, elektricky vodivě spojeném se stínícím opletením koaxiálního kabelu, jehož vnitřní žíla je v elektrickém vodivém spojení s vnitřním rezonátorem, doléhajícím z druhé strany na piezoelektrický měnič.

Dotykový snímač pohybu podle vynálezu je výrobně značně jednoduchý a levný. Jeho malé rozměry a universální použitelnost ho předurčují pro široké spektrum použití v nejrůznějších oblastech, a to i v prašném a znečišťujícím prostředí. Jeho spolehlivost je vysoká, nevyžaduje žádnou údržbu a při vhodné instalaci má i značnou citlivost, neboť je schopen reagovat i na pohyb malých, osamocených předmětů, např. rostlin, sypaných se zrn apod. Může registrovat jak

pohyb subjektu, na němž je namontován, vůči prostředí, tak i pohyb prakticky jakéhokoliv objektu nebo materiálu, jehož se dotýká. Jeho nízké pořizovací i provozní náklady a vysoká spolehlivost pak přispívají k příznivým technicko-ekonomickým parametrům jak snímače samotného, tak i stroje nebo zařízení, na němž je použit.

Příklad provedení dotykového snímače pohybu podle vynálezu je znázorněn na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje řez hmatačem snímače, obr. 2 představuje schematický příklad celkového uspořádání a uložení snímače a obr. 3 je schématem elektrického obvodu snímače podle vynálezu.

Pružný dotyk 1, s výhodou ocelová struna, je upevněn, např. zalisováním, ve vnějším rezonátoru 2, tvořeném např. ocelovou destičkou a uchyceným v krycím vodivém plášti 8. Ten může být tvořen s výhodou kovovou trubkou. Vnější rezonátor 2 doléhá na piezoelektrický měnič 3, na nějž z druhé strany doléhá vnitřní rezonátor 4. S výhodou je soustava piezoelektrického měniče 3 s přilehlými rezonátory 2, 4 vytvořena tak, aby její rezonanční kmitočet ležel v oblasti 30 až 40 kHz. Na vnitřní rezonátor 4 doléhá svými okraji kontaktní příložka 5, vodivě elektricky spojená s vnitřní žílou 14 koaxiálního kabelu 12. Jeho stínící opletení 13 je vodivě elektricky spojeno s kontaktní podložkou 9, jejíž okraj doléhá na elektricky vodivý krycí plášť 8, který je v dotyku s vnějším rezonátorem 2. Mezi kontaktní příložkou 5 a kontaktní podložkou 9 je upravena izolační rozpěrka 6. Koaxiální kabel 12 prochází těsnicí ucpávkou 10, např. gumovou, a je k hmatači 15 uchycen uzavírací maticí 11. Hmatač 15 je s výhodou umístěn v pružném pouzdru 7, které je pomocí objímky 16 upevněna k tlumicímu bloku 17, uchycenému konzolou 18 na rám 19 daného stroje nebo zařízení. Pružný dotyk 1 hmatače 15 je upraven pro styk s kontrolovanou hmotou 20, např. vrstvou materiálu na dopravníku 21. Koaxiální kabel 12 je napojen na elektrický obvod 22, spojený s neznázorněným signálním, registračním nebo ovládacím ústrojím.

Příklad elektronického obvodu 22 je znázorněn na obr. 3. Je tvořen zesilovačem 23 a vyhodnocovacím obvodem 24. Zesilovač 23 s vysokým ziskem obsahuje tranzistor T_1 typu NPN, na jehož bázi je napojena vnitřní žíla 14 koaxiálního kabelu 12. Kolektor tranzistoru T_1 je napojen přes odpor R_1 na kladný pól napájení, který je přes odpor R_3 připojen ke kolektoru druhého tranzistoru T_2 typu NPN. Mezi kolektory obou tranzistorů T_1 , T_2 je zařazen kondenzátor C_3 . Báze tranzistoru T_1 je přes odpor R_5 spojena s emitorem druhého tranzistoru T_2 . Emitor tranzistoru T_1 je přes odpor R_2 napojen na kostru, spojenou se záporným pólem — napájení, k níž je připojeno též stínící opletení 13 koaxiálního kabelu 12.

Paralelně k odporu **R₂** je zařazen kondenzátor **C₁**, jehož druhá strana je napojena na kostru. Emitor druhého tranzistoru **T₂** je napojen na kostru přes odpor **R₄**, paralelně k němuž je zařazen kondenzátor **C₂**, napojený druhou stranou na kostru. Kolektor druhého tranzistoru **T₂** je přes kondenzátor **C₄** napojen na odporový dělič vyhodnocovacího obvodu **24**, tvořený pevným odporem **R₆**, měnitelným odporem **R₇** a pevným odporem **R₈**, napojeným druhou stranou na kostru. Odpor **R₆** je napojen na kladný pól + napájení. Mezi měnitelným odporem **R₇** a odporem **R₈** je proveden přípoj na bázi tranzistoru **T₃** typu PNP, jehož emitör je napojen přes odpor **R₉** na kladný pól + napájení. Kolektor třetího tranzistoru **T₃** je jednak napojen přes kondenzátor **C₅** na kostru, jednak je přes stavitelný odpor **R₁₀** a k němu sériově zařazený odpor **R₁₁** napojen na bázi čtvrtého tranzistoru **T₄** typu NPN, jehož emitör je napojen na kostru a kolektor pak na cívku ovládacího relé **RE**, připojenou též ke kladnému pólu + napájení. Vývodové kontakty ovládacího relé **RE** [nezakresleny] jsou pak napojeny na neznázorněné další signalizační, registrační či ovládací ústrojí stroje nebo zařízení.

Dotykový snímač pohybu podle vynálezu pracuje takto: Pohybem kontrolované hmoty **20** dojde k ohnutí a pak ke tření pružného dotyku **1** o hmotu **20**, čímž se v něm vybudí ultrazvukové kmity v oblasti 20 až 50 kHz. Přes vnější rezonátor **2** jsou kmity přivedeny k piezoelektrickému měniči **3**. V něm vytvořený elektrický proud je sveden přes vnitřní rezonátor **4** a kontaktní příložku **5** do vnitřní žíly **14** koaxiálního kabelu **12**, jehož stínicí opletení **13** je napojeno na krycí plášť **8** hmatače **15**. Koaxiálním kabelem **12** je vytvořený proud veden do elektronického obvodu **22**, jehož zesilovač **23** obsahuje tranzistor **T₁** prvního zesilovacího stupně, který pracuje s malým klidovým

kolektorovým proudem, určeným odpory **R₁**, **R₂** a stejnosměrnou zpětnou vazbou z emitöru tranzistoru **T₂** přes odpor **R₅**. Zatěžovací impedanci pro kolektor tranzistoru **T₁** tvoří vstupní impedance druhého zesilovacího stupně, osazeného druhým tranzistorem **T₂**. Kondenzátor **C₁** určuje dolní mezní kmitočet prvního zesilovacího stupně, osazeného tranzistorem **T₁**. Druhý zesilovací stupeň, osazený tranzistorem **T₂**, dále zesiluje elektrický signál z kolektoru tranzistoru **T₁** a zároveň realizuje impedanční přízpůsobení na následující vyhodnocovací obvod **24**. Jeho pracovní bod je určen odpory **R₃**, **R₄** a přímou vazbou báze druhého tranzistoru **T₂** na kolektor prvního tranzistoru **T₁**. Odpor **R₃** tvoří zároveň zatěžovací impedanci pro kolektor druhého tranzistoru **T₂**. Kondenzátor **C₂** určuje dolní mezní kmitočet druhého zesilovacího stupně, kondenzátor **C₃** určuje jeho horní mezní kmitočet. Kondenzátor **C₄** je vazební. Signál, zesílený zesilovačem **23**, je zpracován vyhodnocovacím obvodem **24**. Třetí tranzistor **T₃** pracuje jako komparátor a detektor signálu. Pracuje bez klidového kolektorového proudu. Úroveň komparace je určena odporovým děličem **R₆**, **R₇**, **R₈** a lze ji nastavit změnou stavitelného odporu **R₇**. Odpor **R₉** spolu s kondenzátorem **C₅** určují časovou konstantu detekce, které je úměrná časová konstanta sepnutí ovládacího relé **RE**. Odpory **R₁₀**, **R₁₁** určují vybíjecí proud kondenzátoru **C₅** do báze čtvrtého tranzistoru **T₄**. Změnou stavitelného odporu **R₁₀** lze nastavit časovou konstantu vybíjení kondenzátoru **C₅**, jíž je úměrná časová konstanta vypnutí ovládacího relé **RE**. Čtvrtý tranzistor **T₄** zesiluje vybíjecí proud kondenzátoru **C₅** a tímto zesíleným proudem je napájena cívka ovládacího relé **RE**. Kontakty ovládacího relé **RE** pak ovládají potřebné neznázorněné signalizační, registrační či ovládací ústrojí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dotykový snímač pohybu s elektronickým obvodem, obsahujícím zesilovač a vyhodnocovací obvod s ovládacím relé, vyznačený tím, že obsahuje hmatač (15), opatřený pružným dotykem (1) mechanicky napojeným na piezoelektrický měnič (3) přes vnější rezonátor (2), uchycený v krycím vodivém plášti (8), elektricky vodivě spojeném se stínicím opletením (13) koaxiálního kabelu (12), jehož vnitřní žíla (14) je v elektrickém vodivém spojení s vnitřním rezonátorem (4), doléhajícím z druhé strany na piezoelektrický měnič (3).

2. Dotykový snímač podle bodu 1 vyznačený tím, že na vnější rezonátor (2) doléhá kontaktní podložka (9), spojená se stínicím opletením (13) koaxiálního kabelu (12) a rozepřená izolační rozpěrkou (6) oproti kontaktní příložce (5), stýkající se s vnitř-

ním rezonátorem (4) a napojené na vnitřní žílu (14) koaxiálního kabelu (12).

3. Dotykový snímač podle bodu 1 vyznačený tím, že hmatač (15) je uložen v pružném pouzdře (7) a pomocí objímky (16) přes tlumicí blok (17) uchycen k rámu (19).

4. Dotykový snímač podle bodu 1 vyznačený tím, že koaxiální kabel (12) je svou vnitřní žílou (14) napojen na bázi NPN-tranzistoru (**T₁**) zesilovače (23), jehož kolektor je připojen jednak na bázi druhého NPN-tranzistoru (**T₂**), jednak přes odpor (**R₁**) na kladný pól (+) napájení, přičemž kolektory obou tranzistorů (**T₁**, **T₂**) jsou připojeny každý na různou stranu kondenzátoru (**C₃**) a emitory obou tranzistorů (**T₁**, **T₂**) jsou napojeny na kostru každý přes svůj

odpor (R_2 , R_4), k nimž jsou paralelně zařazeny kondenzátory (C_1 , C_2).

5. Dotykový snímač podle bodu 4 vyznačený tím, že kolektor druhého tranzistoru (T_2) je napojen na kondenzátor (C_4), jehož druhá strana je připojena k odporovému děliči vyhodnocovacího obvodu (24), tvořenému třemi odpory (R_6 , R_7 , R_8) a napojenému na bázi třetího PNP-tranzistoru (T_3),

jehož kolektor je přes odpory (R_{10} , R_{11}) napojen na bázi čtvrtého NPN-tranzistoru (T_4), napojeného kolektorem na cívku ovládacího relé (RE), přičemž kolektor třetího PNP-tranzistoru (T_3) je napojen na jednu stranu kondenzátoru (C_5), jehož druhá strana je spojena s kostrou (—), k níž je připojen též emitor čtvrtého PNP-tranzistoru (T_4).

3 listy výkresů

219354

