



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

229540
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
A 61 B 10/00

(22) Prihlásené 27 11 82
(21) [PV 8541-82]

(40) Zverejnené 26 08 83

(45) Vydané 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

BARTL JÁN RNDr. ing. CSc., ROSÍK VLADIMÍR ing., BRATISLAVA

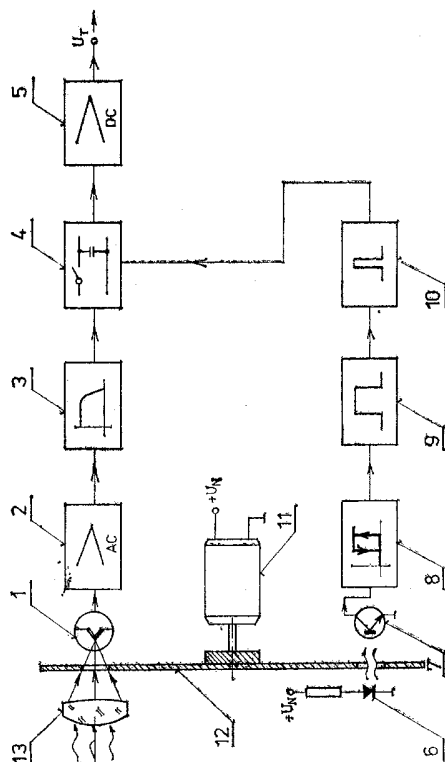
(54) Detektor tepelného žiarenia tela

1

Vynález sa týka detektora tepelného žiarenia vyžarovaného telom spadajúceho do ďalekej infračervenej oblasti spektra.

Predmet vynálezu prináleží do odboru infračervenej techniky — radiometrických metód bezkontaktného merania teplôt. Podstata vynálezu spočíva v tom, že vplyv tepelného žiarenia okolia použitého snímacieho elementu — začerneného vákuového termočlánku sa prejavuje ako jednosmerná superpozícia užitočného striedavého signálu, ktorá je v danom usporiadaní automaticky eliminovaná, takže zariadenie nevyžaduje ochladzovanie na konštantnú teplotu ani iný spôsob kompenzácie tepelného žiarenia okolia snímacieho elementu. Použitý infraobjektív zaistuje vymedzenie požadovanej spektrálnej oblasti citlivosti detektora a tiež aj nezávislosť nameraného údaje na vzdialenosti detektora od vyšetrovaného objektu.

2



Ob. 1

Vynález sa týka detektora tepelného žiarenia vyžarovaného povrchom ľudského tela.

Pri výskyte niektorých onemocnení, akými sú poruchy funkcie žliaz s vnútornou sekréciou, napr. štítna žľaza, dochádza k chorobným zmenám v množstve vyžarovanej energie vo forme tepla z povrchu tela pacienta, pričom však spravidla nedochádza k zmene jeho telesnej teploty. Meranie množstva vyžiarenej energie poskytuje preto neinvazívnu diagnostickú metódu zisťovania niektorých onemocnení, čo je aj hlavnou prednosťou tejto diagnostickej metódy.

Obdobné zariadenia sa vyrábajú aj v zahraničí. Hlavným problémom pri realizácii týchto zariadení je to, že teplota ľudského tela je blízka teplote okolia — miestnosti, v ktorej sa vyšetovanie vykonáva. Vplyv pozadia sa pri detekcii tepelného žiarenia v laboratórnych podmienkach najčastejšie odstraňuje tým, že snímací element — detektor je ochladzovaný na konštantnú teplotu, napr. 273 K, 195 K, 77 K, čo však pri realizácii mobilného zariadenia predstavuje značný technický problém. Niektoré komerčné zariadenia majú vstavaný kalibračný žiaric, pomocou ktorého sa pred meraním nastavuje pracovný bod snímača, čo pre aplikáciu v lekárskej praxi je nevyhovujúce.

Uvedené nedostatky v podstatnej miere odstraňuje detektor tepelného žiarenia tela podľa vynálezu, ktorý pozostáva z infraobjektívu, za ktorým je umiestnená rotačná clona a infračervený detektor žiarenia — začiernený termočlánok. Výstup termočlánku je cez striedavý zosilňovač a dolnopriepustný filter pripojený na vstup synchronného detektora vrcholovej hodnoty. Synchronný detektor je svojím kľúčovacím vstupom pripojený k tvarovacím obvodom upravujúcim synchronizačné impulzy, ktoré vznikajú moduláciou svetelného toku luminiscenčnej diódy rotujúcou clonou. Výstup synchronného detektora vrcholovej hodnoty je pripojený na jednosmerný zosilňovač.

Prednosťou detektora tepelného žiarenia podľa vynálezu je, že nevyžaduje špeciálny kalibračný žiaric ani ochladzovanie na konštantnú teplotu, pretože v danom usporiadaní sa zmena teploty detektora prejavuje len zmenou jednosmernej superpozície meraného signálu, ktorá je automaticky eliminovaná. Ďalšou výhodou je, že detektor tepelného žiarenia umožňuje bezdotykové meranie a zabráňuje skresleniu nameraných hodnôt pôsobením iného zdroja svetla alebo slnečných lúčov.

Na pripojených výkresoch, a to na obr. 1 je znázornená bloková schéma detektora tepelného žiarenia tela a na obr. 2 je znázornený príklad konkrétneho prevedenia detektora tepelného žiarenia tela.

Detektor tepelného žiarenia je na vstupe opatrený infraobjektívom 13, za ktorým sa otáča rotačná clona 12 pomocou elektromotora 11 so stálymi otáčkami. Za rotačnou clonou 12 je umiestnený vákuový termočlánok 1, ktorého výstup je spojený so striedavým zosilňovačom 2, ktorého výstup je spojený so vstupom dolnopriepustného filtra 3. Výstup filtra 3 je spojený s analógovým vstupom synchronného detektora 4 vrcholovej hodnoty je pripojený detektor 7 svetelného žiarenia cez tvarovacie obvody 8, 9 a 10. Tvarovací obvod 8 je napäťovým detektorom — Schmidt triggerom a tvarovacie obvody 9 a 10 sú monostabilné klopné obvody. Zdrojom kontinuálneho svetelného toku pre vytvorenie synchronizačných impulzov je luminiscenčná dióda 6, ktorej svetelný tok je prerušovaný rotačnou clonou 12.

Činnosť detektora tepelného žiarenia tela je nasledovná: Infračervené žiarenie vychádzajúce z meraného objektu je sústredené infraobjektívom 13 na povrch začierneného vákuového termočlánku 1. Infraobjektív 13 je zhotovený z Ge, ktorý prepúšťa infračervené žiarenie z intervalu vlnových dĺžok $1,8\ \mu\text{m}$ až $23\ \mu\text{m}$ a sústreďuje žiarenie z povrchu tela na začiernený vákuový termočlánok 1 pod stálym vrcholovým uhlom zorného kužela.

Vstupujúce žiarenie je modulované rotačnou clonou 12 otáčanou elektromotorom 11. Elektrický signál z vákuového termočlánku 1 je zosilňovaný v striedavom zosilňovači 2 a po prechode dolnopriepustným filtrom 3 0 až 20 Hz; 40 dB/dek. synchronne detekovaný v synchronnom detektore 4 vrcholovej hodnoty. Synchronna detekcia je riadená synchronizačnými impulzami, ktoré sa vytvárajú moduláciou svetelného toku luminiscenčnej diódy 6 rotujúcou clonou 12 dopadajúceho na detektor svetelného žiarenia 7. Elektrické impulzy z výstupu detektora svetelného žiarenia 7 po prechode napäťovým detektorom — Schmidt triggerom 8, monostabilným klopným obvodom 9, slúžiacim na oneskorenie a monostabilným klopným obvodom 10 vzorkovacím sú privádzané na kľúčovací vstup synchronného detektora 4 vrcholovej hodnoty, kde riadia synchronnu detekciu. Výstupné napätie zo synchronného detektora 4 sa zosilňuje jednosmerným zosilňovačom 5.

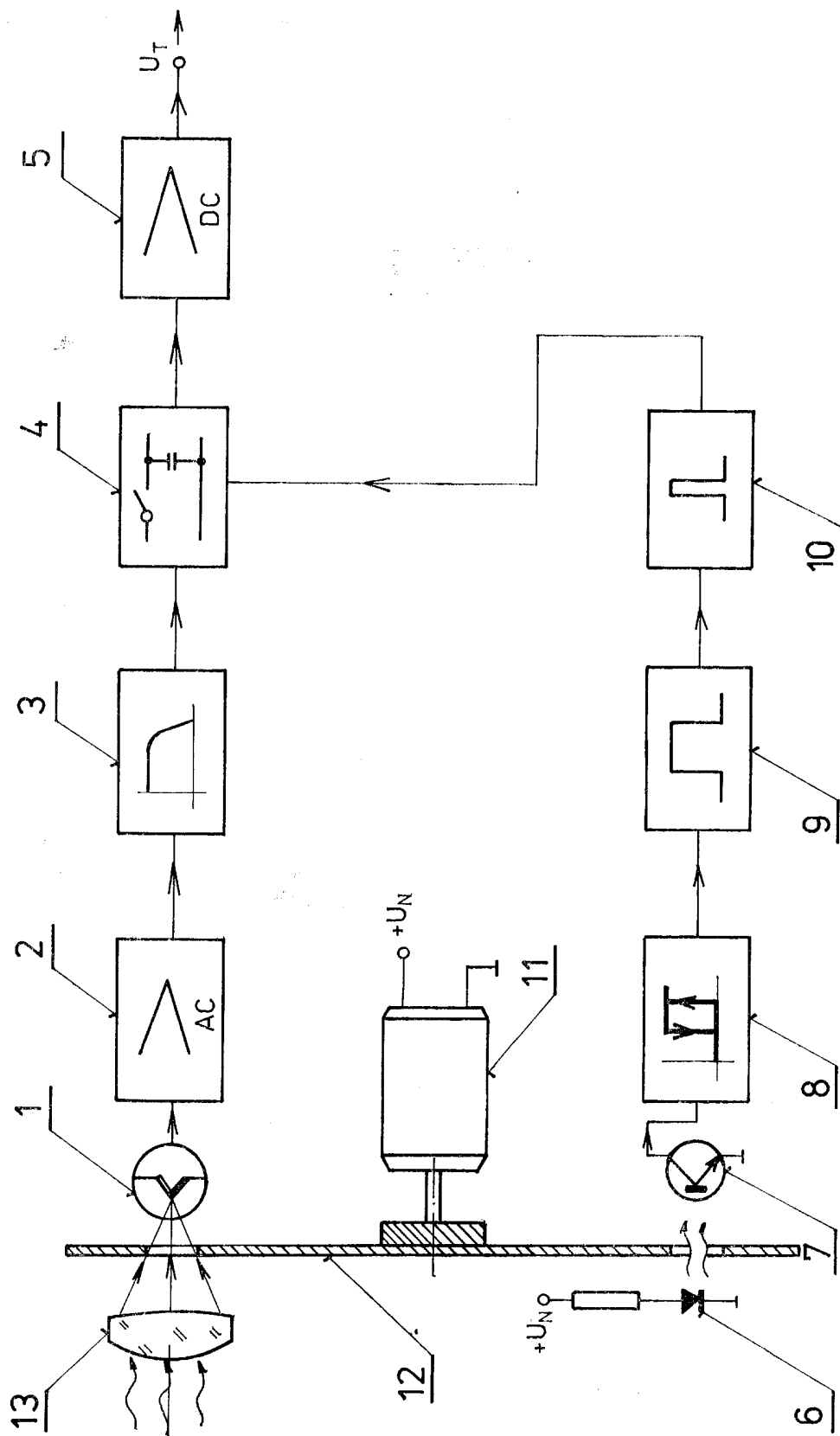
Detektor žiarenia podľa vynálezu je použiteľný na meranie množstva vyžiareného tepla telies, ktorých teplota sa pohybuje v okolí 300 K. Zariadenie je použiteľné aj pri diagnostike zápalových onemocnení prs v gynekológii, porúch krvného obehu, reumatických onemocnení a onkológií.

PREDMET VYNÁLEZU

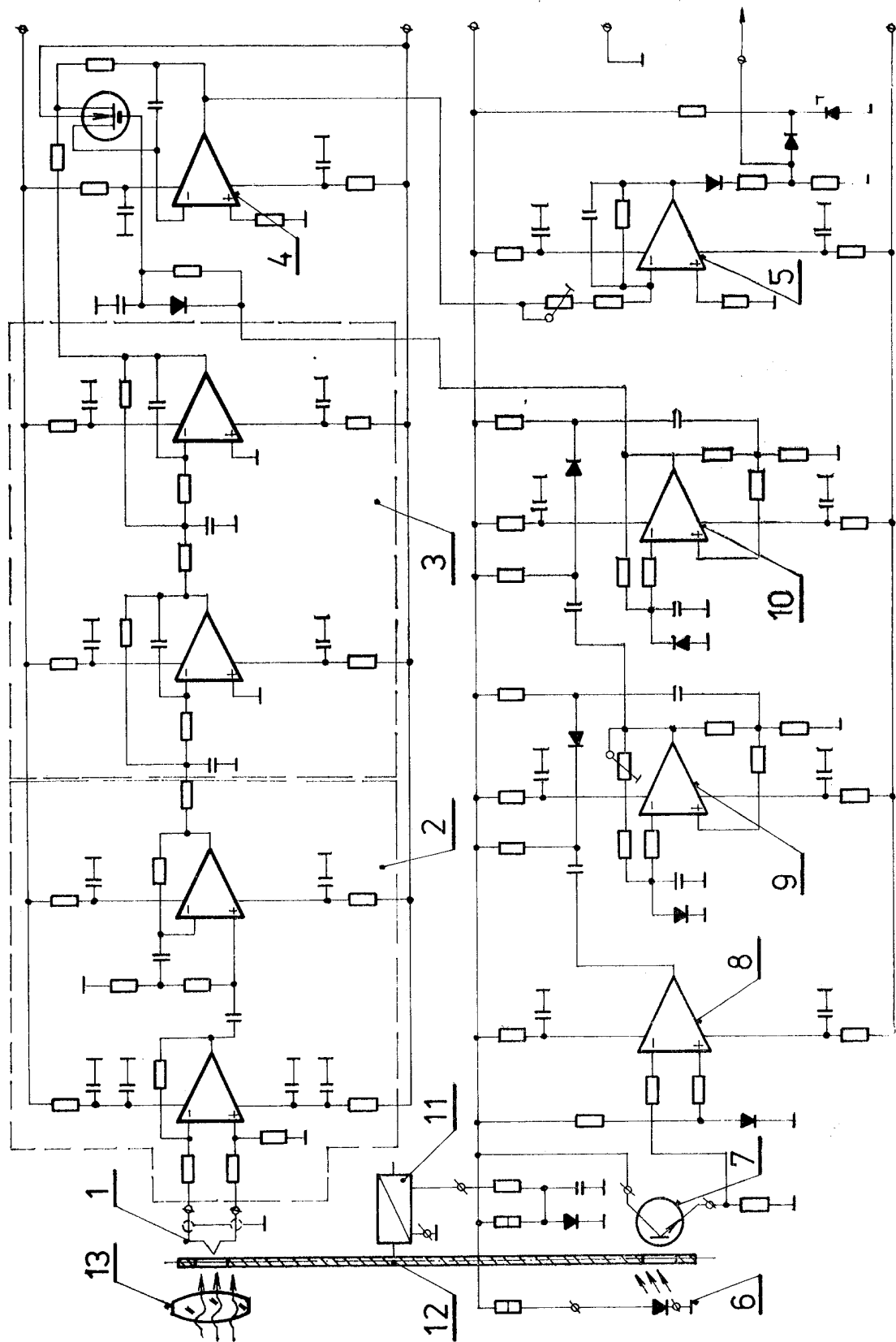
Detektor tepelného žiarenia tela vyznačený tým, že pozostáva z infraobjektívu (13), rotačnej clony (12) spojenej s elektromotorom (11), za ktorou je umiestnený začírený vákuový termočlánok (1), ktorého výstup je spojený s analógovým vstupom synchrónneho detektora (4) vrcholovej hodnoty cez striedavý zosilňovač (2) a filter

(3), kde je na kľúčovací vstup synchrónneho detektora (4) vrcholovej hodnoty pripojený detektor (7) svetelného žiarenia prerušovane osvetľovaného svetelným zdrojom (6) cez tvarovacie obvody (8, 9, 10), pričom výstup synchrónneho detektora (4) vrcholovej hodnoty je pripojený na jednosmerný zosilňovač (5).

2 listy výkresov



Obr. 1



Obr. 2