

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
ŁÓDŹ



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

87295

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.02.74 (P. 168828)

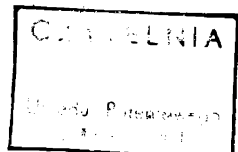
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1978

MKP G01n 21/10

Int. Cl.² G01N 21/10



Twórcy wynalazku: Stanisław Mecych, Stanisław Dunikowski

Uprawniony z patentu : Centralne Laboratorium Przemysłu Bawełnianego,
Łódź (Polska)

Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych oraz urządzenie do pomiaru wilgotności ciał stałych

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru wilgotności ciał stałych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu, przeznaczone szczególnie do pomiaru wilgotności materiałów włókienniczych, głównie tkanin i osnów znajdujących się w spoczynku lub w ruchu.

Znana jest metoda pomiaru wilgotności ciał stałych oparta na wykorzystaniu własności podczerwonego promieniowania. Jeżeli na ciało pada podczerwone promieniowanie, to część energii promieniowania przenika przez ciało, część odbija się od ciała, a reszta absorbowana jest przez ciało. Ilość energii podczerwonego promieniowania absorbowanej przez ciało zależy od długości fal promieniowania, masy ciała oraz jego wilgotności. Metoda pomiaru wilgotności ciał stałych opiera się na zależności absorpcji podczerwonego promieniowania o ściśle określonych długościach fal od wilgotności ciała.

W mierniku wilgotności papieru, znanym z opisu patentowego USA nr 3 551 678, trzy wiązki podczerwonego promieniowania o długościach fal: 1935 nm; 2110 nm; 1800 nm są skierowane na warstwę papieru. Po drugiej stronie warstwy papieru znajduje się detektor podczerwonego promieniowania. Sygnały na detektorze są zależne od energii podczerwonego promieniowania, która przeniknęła przez warstwę papieru. Pierwsza wiązka podczerwonego promieniowania o długości fali 1935 nm jest bardzo silnie absorbowana przez wilgoć zawartą w papierze, a bardzo słabo absorbowana przez celulozę. Druga wiązka podczerwonego promieniowania o długości fali 2110 nm jest silnie absorbowana przez celulozę, a bardzo słabo absorbowana przez wilgoć. Trzecia wiązka podczerwonego promieniowania o długości fali 1800 nm jest bardzo słabo absorbowana przez wilgoć i celulozę. Sygnały pomiarowe na detektorze mają postać ciągu impulsów napięcia. Każdy pojedynczy sygnał odpowiada energii jednej z trzech wyżej wymienionych wiązek podczerwonego promieniowania po przeniknięciu przez warstwę papieru. Wilgotność papieru jest zależna od:

$\frac{E_{1935}}{E_{1800}}$ oraz $\frac{E_{2110}}{E_{1800}}$

przy czym:

E1935 – energia wiązki podczerwonego promieniowania o długości fali 1935 nm po przeniknięciu przez warstwę papieru,

E2110, E1800 — energia wiązek podczerwonego promieniowania o długościach fal odpowiednio 2110 nm oraz 1800 nm po przeniknięciu przez warstwę papieru.

Odwzorowanie zależności między wskazaniami miernika a wilgotnością papieru dokonywane jest w elektronicznym układzie miernika.

Urządzenie do pomiaru wilgotności papieru według metody absorpcji podczerwonego promieniowania składa się z następujących zasadniczych elementów: źródła podczerwonego promieniowania, trzech pasmowych filtrów, o różnych spektralnych charakterystykach, zamocowanych w tarczy obracającej się ze stałą prędkością, detektora podczerwonego promieniowania oraz rozbudowanego elektronicznego układu przekształcającego sygnały pomiarowe z detektora w sygnał będący miarą wilgotności papieru.

Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych według wynalazku polega na tym, że na badane ciało, którego wilgotność jest mierzona, wysyła się kolejno oddzielne wiązki podczerwonego promieniowania obejmujące pasma o długościach fal od 1700 do 1760 nm oraz od 1890 do 1930 nm. Następnie mierzy się przy pomocy detektora podczerwonego promieniowania energią wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od ciała, którego wilgotność jest mierzona i przy pomocy elektronicznego układu rozdziela się elektryczne impulsy odpowiadające energii tych wiązek podczerwonego promieniowania na dwa ciągi elektrycznych impulsów oraz oblicza się iloraz napięć tych impulsów. Iloraz napięć elektrycznych impulsów odpowiadających energii wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od badanego ciała określa się drogą logarytmowania napięć elektrycznych impulsów, a następnie odjęcia od siebie zlogarytmowanych napięć elektrycznych impulsów.

Rozdział ciągu dwóch różnych elektrycznych impulsów, odpowiadających energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasma o długościach fal od 1700 do 1760 nm oraz od 1890 do 1930 nm odbitego od badanego ciała na dwa ciągi jednorodnych elektrycznych impulsów, z których jeden ciąg elektrycznych impulsów odpowiada energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasmo o długościach fal od 1700 do 1760 nm odbitego od badanego ciała, a drugi ciąg elektrycznych impulsów odpowiada energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasmo o długościach fal od 1890 do 1930 nm odbitego od badanego ciała, przeprowadza się przed logarytmowaniem napięć elektrycznych impulsów lub po zlogarytmowaniu napięć elektrycznych impulsów.

Przesunięte w czasie elektryczne impulsy na detektorze podczerwonego promieniowania, odpowiadające energii wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od ciała, którego wilgotność jest mierzona, logarytmuje się jednocześnie i zamienia na elektryczne impulsy, których czas trwania jest funkcją logarytmu energii tych wiązek podczerwonego promieniowania.

Urządzenie do pomiaru wilgotności ciał stałych według wynalazku na źródło podczerwonego promieniowania i detektor podczerwonego promieniowania usytuowane po jednej i tej samej stronie ciała, którego wilgotność jest mierzona. Na drodze strumienia podczerwonego promieniowania, odbitego od zwierciadła umieszczony jest rozpraszający kondensator. Urządzenie wyposażone jest w elektroniczny pomiarowy układ, w którym detektor podczerwonego promieniowania jest połączony z wejściem wzmacniacza, a wyjście wzmacniacza jest połączone z wejściami impulsowych bramek, sterowanych elektrycznymi impulsami w zależności od położenia interferencyjnych filtrów w stosunku do toru strumienia elektromagnetycznego promieniowania. Wyjścia impulsowych bramek są połączone z wejściami logarytmujących członów, których wyjścia są połączone z wejściami przerzutników Schmitta. Wyjście jednego przerzutnika Schmitta jest połączone z regulowanym obcinaczem impulsów oraz poprzez układ kształtowania impulsów z obwodem rozładowania kondensatora logarytmującego członu. Wyjście innego przerzutnika Schmitta jest połączone z wejściem regulowanego obcinacza impulsów. Wyjścia regulowanych obcinaczy impulsów są połączone z mikroamperomierzem.

Urządzenie może być wyposażone w odmienny elektroniczny pomiarowy układ, w którym detektor podczerwonego promieniowania jest połączony z wejściem wzmacniacza, a wyjście wzmacniacza jest połączone z wejściem logarytmującego członu, którego wyjście jest połączone z wejściem przerzutnika Schmitta. Wyjście przerzutnika Schmitta jest połączone z wejściami impulsowych bramek, sterowanych elektrycznymi impulsami w zależności od położenia interferencyjnych filtrów w stosunku do toru strumienia elektromagnetycznego promieniowania. Wyjścia impulsowych bramek są połączone z wejściami regulowanych obcinaczy impulsów, których wyjścia są połączone z wejściami liniowych integratorów, a wyjścia liniowych integratorów są połączone z mikroamperomierzem.

Elektroniczny pomiarowy układ zawiera logarytmujący człon, w którym emiter tranzystora jest połączony z kondensatorem oraz opornikiem, a druga okładka tego kondensatora jest połączona z katodą diody, anodą diody i opornikiem, którego druga końcówka jest połączona z bazą tranzystora. Druga końcówka opornika jest połączona z katodą diody, opornikiem i kondensatorem, którego druga okładka jest połączona z anodą diody

i emitерem tranzystora. Druga końcówka opornika jest połączona z kolektorem tranzystora i bazą innego tranzystora, a kolektory tranzystorów są połączone ze sobą.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia czujnik urządzenia w schemacie ogólnym, fig. 2 — układ pomiarowy w schemacie blokowym, fig. 3 — logarytmujące człony w schemacie blokowym, fig. 4 — logarytmujący człon w schemacie ideowym, fig. 5 — charakterystykę skalowania miernika wilgotności dla osnowy bawełnianej Nm 50, a fig. 6 — odmianę pomiarowego układu w schemacie blokowym.

Urządzenie do pomiaru wilgotności według wynalazku składa się z czujnika oraz pomiarowego układu. Działanie czujnika jest następujące. Źródłem elektromagnetycznego promieniowania jest żarówka 1. Przed żarówką 1 zamocowany jest kondensator 2, w ognisku którego znajduje się żarnik żarówki 1. Strumień elektromagnetycznego promieniowania z żarówki 1 przenika przez kondensator 2, a następnie jako równoległa wiązka elektromagnetycznych promieni skierowana jest na wirującą tarczę 3 napędzaną przez silnik 4 ze stałą prędkością obrotową. W tarczy 3 zamocowane są dwa pasmowe interferencyjne filtry 5 i 6 o różnych spektralnych charakterystykach. Po przeniknięciu przez pasmowe, interferencyjne filtry, strumień podczerwonego promieniowania ma charakter przerywany, przy czym wiązki strumienia następujące po sobie mają długości fal: $1700 \div 1760$ nm oraz $1890 \div 1930$ nm. Wiązki strumienia przenikają następnie przez kondensator 7. W pobliżu ogniska tego kondensora znajduje się płaskie zwierciadło 8, załamujące wiązki strumienia podczerwonego promieniowania w dół pod kątem 90° . Wiązki strumienia przenikają następnie przez rozpraszający kondensator 9 i padają na ciało 10, którego wilgotność jest mierzona. Część energii wiązek podczerwonego promieniowania zależna od wilgotności ciała badanego odbija się od niego i jest skupiona przez sferyczne zwierciadło 11. W ognisku sferycznego zwierciadła 11 umieszczony jest detektor podczerwonego promieniowania 12.

Ciąg impulsów elektrycznych z detektora 12, zależnych od energii wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od ciała badanego jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza 13 pomiarowego układu miernika. Z wyjścia wzmacniacza 13 ciąg wzmocnionych impulsów jest doprowadzony do wejść impulsowych bramek 14 i 15. Zadaniem impulsowych bramek jest rozdzielenie ciągu dwóch różnych impulsów napięcia, występujących na przemian po sobie i odpowiadających energii wiązek dwóch różnych pasm podczerwonego promieniowania, na dwa ciągi jednorodnych impulsów. Zrealizowanie rozdzielenia ciągu impulsów wymaga sterowania impulsowymi bramkami 14 i 15 w zależności od położenia interferencyjnych filtrów 5 i 6 w stosunku do toru wiązek strumienia elektromagnetycznego promieniowania. W tym celu do tarczy 3 przymocowana jest odpowiednio ukształtowana blacha, która podczas obracania się tarczy przechodzi przez szczeliny drogowych inicjatorów impulsów 16 i 17. Jeżeli w szczelinie drogowego inicjatora impulsu znajduje się blacha przymocowana do tarczy, to na jego wyjściu nie ma impulsu, jeżeli w szczelinie nie ma blachy na wyjściu jest impuls ujemny. Impulsy z drogowych inicjatorów impulsów 16 i 17 są doprowadzone do obcinaczy impulsów 18 i 19. Wyjściowe impulsy z obcinaczy impulsów są wykorzystane do sterowania impulsowymi bramkami 14 i 15. Na skutek wirowania tarczy 3, odpowiedniej długości łuku blachy oraz miejsca jego przymocowania do tarczy, wytworzone sterujące impulsy powodują, że impulsowe bramki 14 i 15 są otwierane na przemian. W wyniku sterowania impulsowymi bramkami 14 i 15 wyjściowymi impulsami z obcinaczy impulsów 18 i 19 na wyjściu jednej bramki 14 otrzymuje się ciąg impulsów napięcia odpowiadających energii wiązek pasma podczerwonego promieniowania o długości fal ($1700 \div 1760$) nm ($\lambda = 1730$ nm) odbitego od badanego ciała. Natomiast na wyjściu bramki 15 otrzymuje się podobny ciąg impulsów lecz odpowiadający energii wiązek pasma podczerwonego promieniowania o długości fal ($1890-1930$) nm ($\lambda = 1910$ nm) odbitego od ciała badanego. Poszczególne ciągi impulsów są następnie logarytmowane.

Logarytmujące człony 20 i 21 składają się z elementów RC. Wykorzystano w nich zależności czasu rozładowania kondensatora w obwodzie o stałej oporności od napięcia do jakiego był naładowany kondensator w chwili poprzedzającej początek rozładowania. Proces rozładowania kondensatora odpowiada procesowi logarytmowania napięcia do jakiego był naładowany kondensator. Logarytmujący człon 20 składa się z emiterowego wtórnika 22, obwodu ładowania kondensatora 23, obwodu rozładowania kondensatora 24 oraz emitorowego wtórnika 25. Logarytmujący człon 21 składa się z emiterowego wtórnika 26, obwodu ładowania kondensatora 27, obwodu rozładowania kondensatora 28 oraz emiterowego wtórnika 29. Impulsy na wejściu logarytmujących członów 20 i 21 są przesunięte w stosunku do siebie w czasie. Impuls wejściowy logarytmującego członu 21 wyprzedza w czasie impuls wejściowy logarytmującego członu 20. Ze względu na pracę miernika korzystne jest, żeby logarytmowanie impulsów pomiarowych w obu logarytmujących członach 20 i 21 rozpoczynało się jednocześnie. W tym celu napięcie impulsu pomiarowego doprowadzonego do logarytmującego członu 21 jest przetrzymywane na kondensatorze do chwili aż kondensator 30 logarytmującego

członu 20 zostanie naładowany napięciem następnego w czasie impulsu. Do zapoczątkowania procesu rozładowania kondensatora logarytmującego członu 21 w obwodzie rozładowania kondensatora 28, wykorzystywany jest impuls wyjściowy z przerzutnika Schmitta 31 po ukształtowaniu go w układzie kształtowania impulsów 32.

Logarytmujące człony 20 i 21 są tak zaprojektowane, że czas ładowania kondensatorów nie ma wpływu na pomiar czasu rozładowania kondensatorów. Osiągnięto to przy pomocy elektronicznego układu, którego działanie jest następujące. Impuls wyjściowy z impulsowej bramki 14 podlegający logarytmowaniu jest doprowadzony do bazy tranzystora 33 pracującego w układzie emiterowego wtórnika. Impulsem wyjściowym z emiterowego wtórnika ładowany jest kondensator 30. Obwód ładowania kondensatora 30 jest następujący: przewód „+”, kondensator 30, dioda 34, kondensator 35, złącze emiter kolektor tranzystora 33. Podczas ładowania kondensatora 30 powstaje spadek napięcia na diodzie 34, który poprzez opornik 36 polaryzuje tranzystor 37 w kierunku zaporowym. Z chwilą zakończenia procesu ładowania kondensatora 30 zanika spadek napięcia na diodzie 34 co powoduje doprowadzenie do bazy tranzystora 37 napięcia stanowiącego sumę napięć do jakich były naładowane kondensatory 30 i 35. Pod wpływem doprowadzonego napięcia płynie prąd bazy tranzystora 37 w obwodzie: kondensator 30, opornik 38, kondensator 35, opornik 36, złącze baza-emiter tranzystora 37, kondensator 30. Ze względu na to, że przepływ prądu bazy tranzystora 37 odbywa się kosztem energii nagromadzonej w kondensatorach 30 i 35, a więc i kosztem energii logarytmowanego impulsu, tranzystor 37 powinien charakteryzować się możliwie dużym współczynnikiem wzmocnienia prądowego $-\beta$. Najbardziej wskazanym byłby w tym obwodzie odpowiedni tranzystor polowy. Diody 34 i 39 uniemożliwiają rozładowanie się kondensatora 30. Pod wpływem prądu bazy tranzystor 37 zaczyna przewodzić zamykając obwód rozładowania kondensatora 30.

Obwód rozładowania kondensatora 30 jest następujący: kondensator 30, złącze emiter – kolektor tranzystora 37, opornik 40, kondensator 30. Impulsy rozładowania kondensatora 30 zbierane są z opornika 40 i doprowadzone do emiterowego wtórnika zbudowanego na tranzystorze 41. Impulsy wyjściowe z emiterowego wtórnika zbudowanego na tranzystorze 41 stanowią impulsy wyjściowe logarytmującego członu 20. Jednocześnie rozpoczynające się impulsy wyjściowe logarytmujących członów 20 i 21 doprowadzone są do przerzutników Schmitta 31 i 42 o jednakowym poziomie zadziałania. Przerzutniki Schmitta 31 i 42 przekształcają impulsy rozładowania kondensatorów na impulsy prostokątne o czasie trwania proporcjonalnym do logarytmów amplitud impulsów pomiarowych: $\ln U_2$ oraz $\ln U_1$. Otrzymane impulsy doprowadzone są do regulowanych obcinaczy impulsów 43 i 44 w celu wyrównania amplitud prostokątnych impulsów do wartości B. Do wyjść regulowanych obcinaczy impulsów 43 i 44 podłączony jest mikroamperomierz 45, którego wskazania $\propto \alpha$ są proporcjonalne do ilorazu napięcia impulsów odpowiadających energii pasm podczerwonego promieniowania o długościach fal $(1700 \div 1760) \text{ nm}$ oraz $(1890 \div 1930) \text{ nm}$ $\alpha = \ln \frac{U_2}{U_1}$.

Wykonany miernik według opisanego rozwiązania został wyskalowany dla tkanin oraz dla osnów z różnego surowca i o różnym numerze metrycznym. Uzyskane charakterystyki skalowania miernika w zakresie wilgotności interesującym z punktu widzenia regulacji procesu suszenia są prostoliniowe. Wskazania miernika są powtarzalne. Przykładowa charakterystyka skalowania miernika wilgotności dla osnowy bawełnianej Nm 50 pokazana jest na rysunku. Na osi odciętych przedstawiono wilgotność w % określoną na bazie masy suchej osnowy. Na osi rzędnych przedstawiono wychylenie α wskazówki mikroamperomierza 45 w działkach.

Odwzorowanie wilgotności ciała na podstawie ciągu pomiarowych impulsów uzyskiwanych na detektorze 12 jest możliwe również przy pomocy innego pomiarowego układu przedstawionego na fig. 6. W układzie tym ciąg elektrycznych impulsów z detektora 12 zależnych od energii impulsów podczerwonego promieniowania odbitego od ciała badanego jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza 13. Z wyjścia wzmacniacza 13 ciąg impulsów wzmocnionych jest doprowadzony do wejścia logarytmującego członu 20, na wyjściu którego otrzymuje się ciąg impulsów rozładowania kondensatora. Impulsy te są doprowadzone do wejścia przerzutnika Schmitta 31. Przerzutnik Schmitta 31 przekształca impulsy rozładowania kondensatora na impulsy prostokątne o czasie trwania proporcjonalnym do logarytmów amplitud napięcia impulsów pomiarowych. Impulsy prostokątne z wyjścia przerzutnika Schmitta 31 są doprowadzone do wejść impulsowych bramek 14 i 15. Przy pomocy impulsowych bramek 14 i 15 oraz odpowiedniego sterowania nimi, dokonuje się rozdziału impulsów spośród ciągu dwóch różnych impulsów występujących na przemian po sobie i odpowiadających energii dwóch różnych pasm podczerwonego promieniowania na dwa ciągi jednoorodnych impulsów. Sterowania impulsowymi bramkami 14 i 15 dokonuje się impulsami otrzymywanymi w wyniku współdziałania tarczy 3 z drogowymi inicjatorami impulsów 16 i 17, a pobieranymi z wyjść obcinaczy impulsów 18 i 19.

Sposób otrzymywania impulsów do sterowania impulsowych bramek 14 i 15 jest identyczny jak opisano poprzednio. Na wyjściu impulsowej bramki 14 otrzymuje się ciąg prostokątnych impulsów napięcia

odpowiadających energii pasma podczerwonego promieniowania o długości fal ($1890 \div 1930$) nm odbitego od badanego ciała. Natomiast na wyjściu impulsowej bramki 15 otrzymuje się podobny ciąg prostokątnych impulsów napięcia lecz odpowiadających energii pasma podczerwonego promieniowania o długości fal ($1700-1760$) nm odbitego od badanego ciała. Poszczególne ciągi prostokątnych impulsów są następnie doprowadzone do wejść regulowanych obcinaczy impulsów 43 i 44 w celu wyrównania amplitud prostokątnych impulsów. Impulsy wyjściowe z regulowanych obcinaczy impulsów 43 i 44 mają postać ciągów impulsów o różnym czasie trwania i przerw między nimi. Ciągi impulsów z wyjść regulowanych obcinaczy impulsów 43 i 44 są doprowadzone do liniowych integratorów 46 i 47 w celu przekształcenia ciągu impulsów w sygnały ciągłe, których wartość zależy od czasu trwania impulsów prostokątnych. Do wyjść liniowych integratorów 46 i 47 podłączony jest mikroamperomierz 45, którego wskazania są proporcjonalne do ilorazu napięcia impulsów odpowiadających energii pasm podczerwonego promieniowania i długości fal ($1700 \div 1760$) nm oraz ($1890 \div 1930$) nm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych wykorzystujący zależność absorpcji podczerwonego promieniowania, o ściśle określonych pasmach długości fal, od wilgotności ciała odwzorowywanej w elektronicznym układzie miernika, z n a m i e n n y t y m, że wysyła się na badane ciało kolejno oddzielne wiązki podczerwonego promieniowania obejmujące pasma o długościach fal od 1700 do 1760 nm oraz od 1890 do 1930 nm, następnie mierzy się przy pomocy detektora podczerwonego promieniowania energię wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od ciała, którego wilgotność jest mierzona oraz przy pomocy elektronicznego układu rozdziela się elektryczne impulsy odpowiadające energii tych wiązek podczerwonego promieniowania na dwa ciągi elektrycznych impulsów i oblicza się iloraz napięć tych impulsów.

2. Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że iloraz napięć elektrycznych impulsów odpowiadających energii wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od badanego ciała określa się drogą logarytmowania napięć elektrycznych impulsów, a następnie odjęcia od siebie zlogarytmowanych napięć elektrycznych impulsów.

3. Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że rozdziela się ciąg dwóch różnych elektrycznych impulsów, odpowiadających energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasma o długościach fal od 1700 do 1760 nm oraz od 1890 do 1930 nm odbitego od badanego ciała, na dwa ciągi jednorodnych elektrycznych impulsów, z których jeden ciąg elektrycznych impulsów odpowiada energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasmo o długościach fal od 1700 do 1760 nm odbitego od badanego ciała, a drugi ciąg elektrycznych impulsów odpowiada energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasmo o długościach fal od 1890 do 1930 nm odbitego od badanego ciała, przeprowadza się przed logarytmowaniem napięć elektrycznych impulsów.

4. Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przesunięte w czasie elektryczne impulsy na detektorze podczerwonego promieniowania, odpowiadające energii wiązek podczerwonego promieniowania odbitego od ciała, którego wilgotność jest mierzona, logarytmuje się jednocześnie i zamienia na elektryczne impulsy, których czas trwania jest funkcją logarytmu energii tych wiązek podczerwonego promieniowania.

5. Sposób pomiaru wilgotności ciał stałych, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że rozdziela się ciąg dwóch różnych elektrycznych impulsów, odpowiadających energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasma o długościach fal od 1700 do 1760 nm oraz od 1890 do 1930 nm odbitego od badanego ciała, na dwa ciągi jednorodnych elektrycznych impulsów, z których jeden ciąg elektrycznych impulsów odpowiada energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasmo o długościach fal od 1700 do 1760 nm odbitego od badanego ciała, a drugi ciąg elektrycznych impulsów odpowiada energii wiązek podczerwonego promieniowania obejmujących pasmo o długościach fal od 1890 do 1930 nm odbitego od badanego ciała, przeprowadza się po zlogarytmowaniu napięć elektrycznych impulsów.

6. Urządzenie do pomiaru wilgotności ciał stałych wykorzystujące zależność absorpcji podczerwonego promieniowania o ściśle określonych pasmach długości fal od wilgotności ciała, zawierające źródło podczerwonego promieniowania, tarczę z napędowym układem z zamocowanymi pasmowymi interferencyjnymi filtrami o różnych spektralnych charakterystykach, detektor podczerwonego promieniowania i elektroniczny układ przekształcania pomiarowych sygnałów z detektora w sygnał stanowiący miarę wilgotności ciała, z n a m i e n n e t y m, że ma źródło podczerwonego promieniowania (1) i detektor podczerwonego promieniowania (12) usytuowane po jednej i tej samej stronie ciała (10), którego wilgotność jest mierzona, a na drodze strumienia podczerwonego promieniowania odbitego od zwierciadła (8) umieszczony ma rozpraszający

kondensator (9) oraz ma elektroniczny pomiarowy układ, w którym detektor (12) jest połączony z wejściem wzmacniacza (13), w wyjście wzmacniacza (13) jest połączony z wejściami impulsowych bramek (14) i (15) sterowanych impulsami elektrycznymi w zależności od położenia interferencyjnych filtrów (5) i (6) w stosunku do toru strumienia elektromagnetycznego promieniowania, wyjścia impulsowych bramek (14) i (15) są połączone z wejściami logarytmujących członów (20) i (21), których wyjścia są połączone z wejściami przerzutników Schmitta (31) i (42), przy czym wyjście przerzutnika Schmitta (31) jest połączone z regulowanym obcinaczem impulsów (43) oraz poprzez układ kształtowania impulsów (32) z obwodem rozładowania kondensatora (28) logarytmującego członu (21), a wyjście przerzutnika Schmitta (42) jest połączone z wejściem regulowanego obcinacza impulsów (44), natomiast wyjścia regulowanych obcinaczy impulsów (43) i (44) są połączone z mikroamperomierzem (45) lub ma elektroniczny układ pomiarowy, w którym detektor (12) jest połączony z wejściem wzmacniacza (13), a wyjście wzmacniacza (13) jest połączone z wejściem logarytmującego członu (20), którego wyjście jest połączone z wejściem przerzutnika Schmitta (31), przy czym wyjście przerzutnika Schmitta (31) jest połączone z wejściami impulsowych bramek (14) i (15) sterowanych elektrycznymi impulsami w zależności od położenia interferencyjnych filtrów (5) i (6) w stosunku do toru strumienia elektromagnetycznego promieniowania, a wyjścia impulsowych bramek (14) i (15) są połączone z wejściami regulowanych obcinaczy impulsów (43) i (44), których wyjścia są połączone z wejściami liniowych integratorów (46) i (47), a wyjścia liniowych integratorów (46) i (47) są połączone i mikroamperomierzem (45).

7. Urządzenie do pomiaru wilgotności ciał stałych, według zastrz. 6, z n a m i e n n e t y m, że zawiera logarytmujący człon (20), w którym emiter tranzystora (33) jest połączony z kondensatorem (35) oraz opornikiem (38), a druga okładka kondensatora (35) jest połączona z katodą diody (34), anodą diody (39) i opornikiem (36), którego druga końcówka jest połączona z bazą tranzystora (37), natomiast druga końcówka opornika (38) jest połączona z katodą diody (39), opornikiem (40) i kondensatorem (30), którego druga okładka jest połączona z anodą diody (34) i emiterym tranzystora (37), przy czym druga końcówka opornika (40) jest połączona z kolektorem tranzystora (37) i bazą tranzystora (41), a kolektor tranzystora (33) jest połączony z kolektorem tranzystora (41).

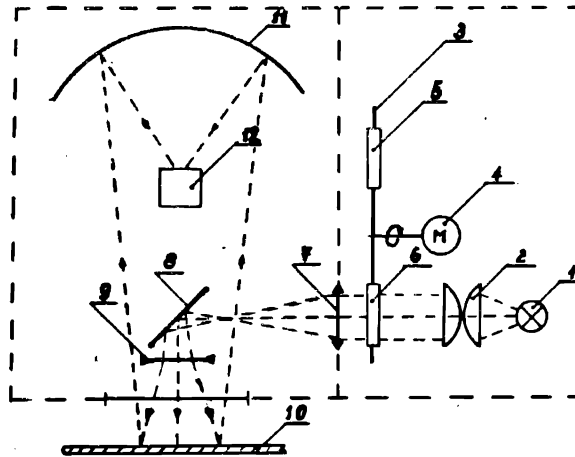


Fig. 1

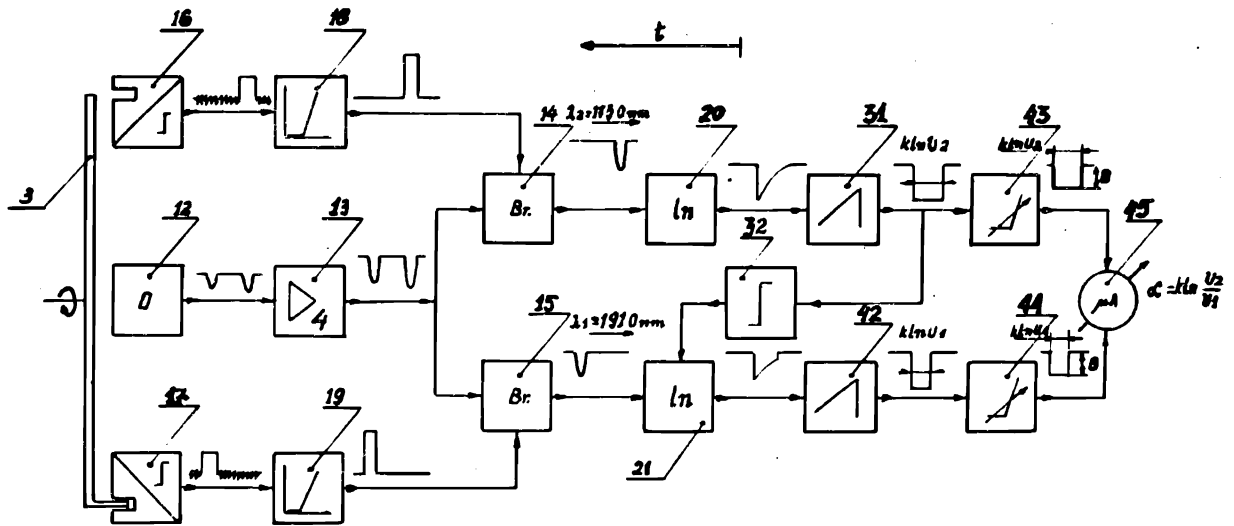


Fig. 2

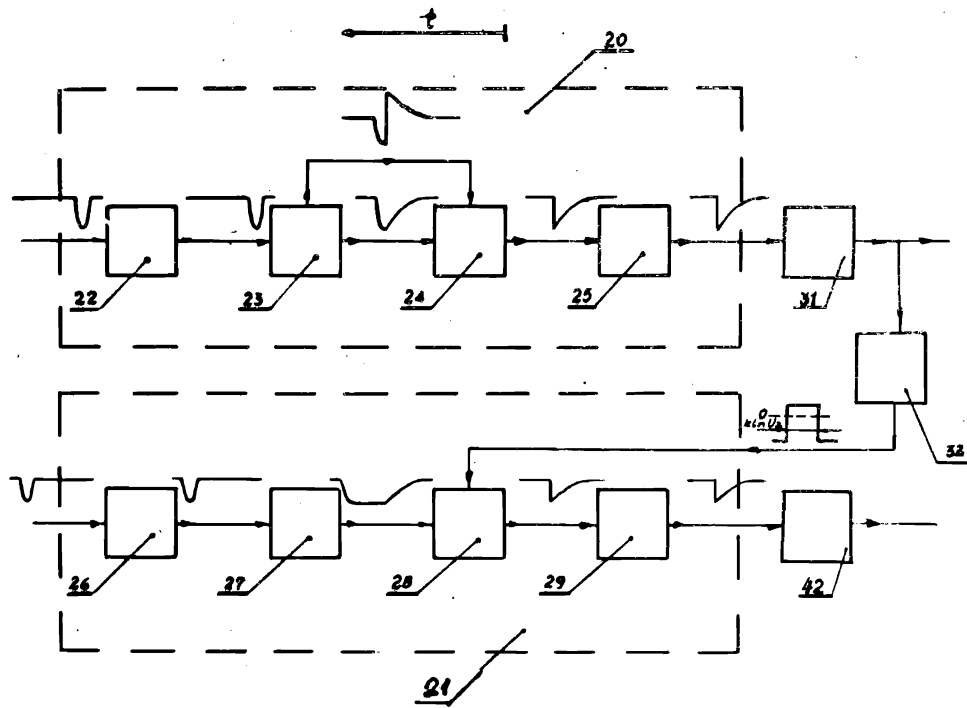


Fig. 3

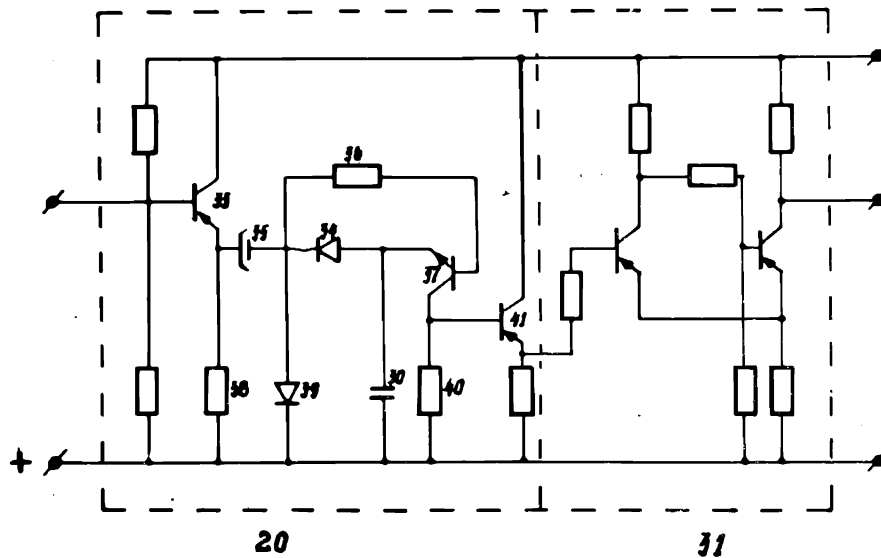


Fig. 4

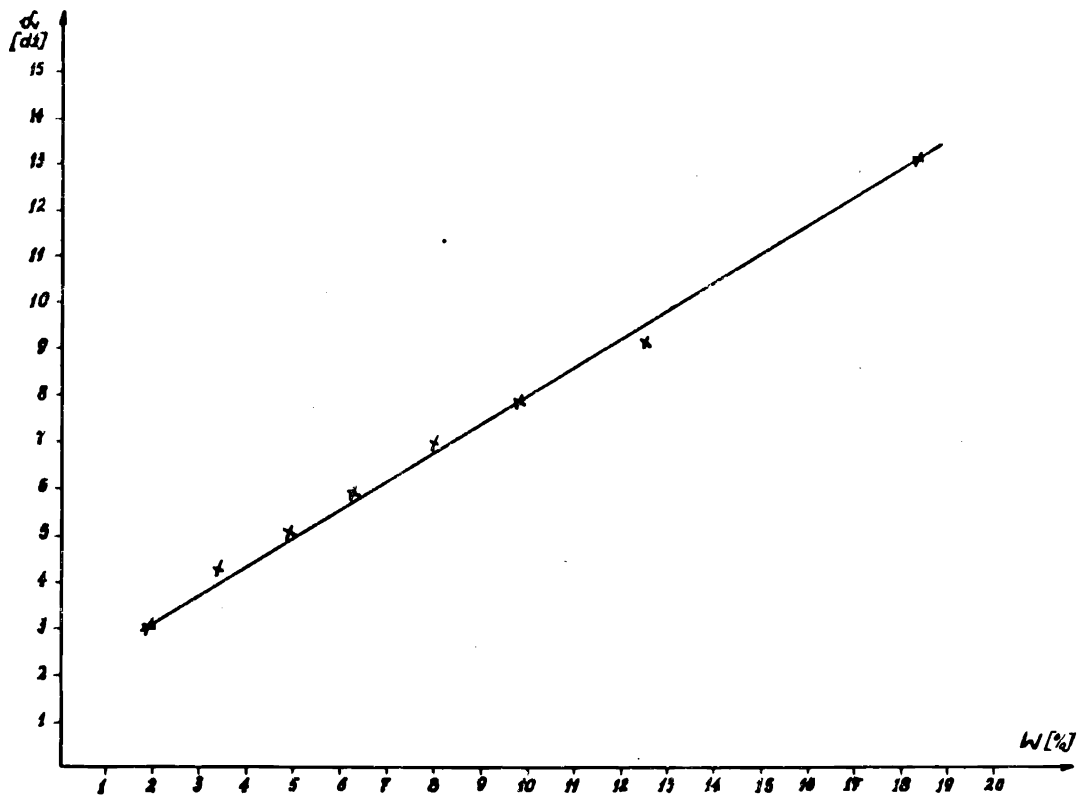


Fig. 5

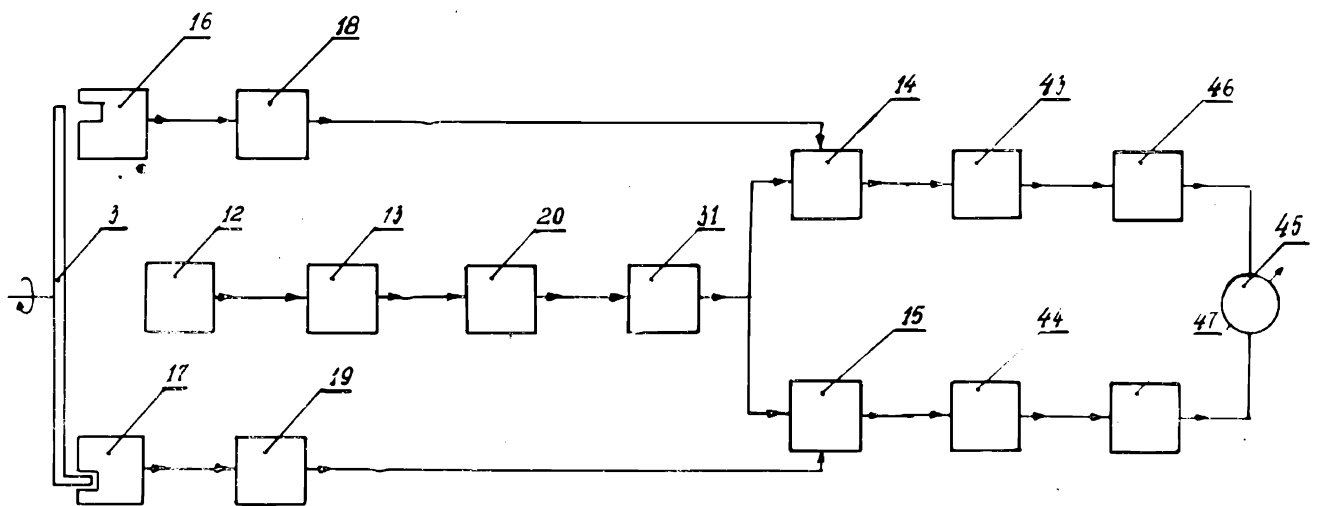


Fig. 6