

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66118

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.VI.1969 (P 134 268)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.VIII.1972

Kl. 421,9/51

MKP G01n 19/10



Twórca wynalazku: Adam Wejwoda

Właściciel patentu: Bielska Fabryka Armatyr „Befa” Przedsiębiorstwo
Państwowe, Bielsko-Biała (Polska)

Przyrząd pojemnościowy do pomiaru wilgotności, zwłaszcza mas formierskich w odlewnictwie metali oraz ich stopów

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd pojemnościowy do pomiaru wilgotności, zwłaszcza mas formierskich w odlewnictwie metali oraz ich stopów.

Określanie wilgotności mas formierskich — ze względu na różny skład, temperaturę i zagęszczenie tych mas — jest trudne, w szczególności w zakresie wykonania prostego przyrządu, eliminującego wpływ na wynik pomiaru wskazanych wyżej czynników ubocznych. Dlatego znane przyrządy do mierzenia wilgotności, oparte na zasadzie pomiaru oporności elektrycznej, nie nadają się do stosowania w przypadku mas formierskich oraz innych ciał sypkich. Do pomiarów wilgotności ciał sypkich stosowane są znane wilgotnościomierze pojemnościowe, które jednakże wykazują pewne ograniczenia, zwłaszcza w zastosowaniu do mas formierskich stosowanych w odlewnictwie metali oraz ich stopów — przykładowo w odlewniach żeliwa.

Znane wilgotnościomierze pojemnościowe nie mogły być stosowane w odlewnictwie metali ze względu na budowę czujnika kondensatorowego, która utrudniała lub nawet uniemożliwiała należyte i jednakowe zagęszczanie badanej masy formierskiej. Z identycznych bądź podobnych powodów, znane urządzenia o podobnym przeznaczeniu, nie mogły być również stosowane do pomiarów wilgotności mas formierskich znajdujących się na zwałach, taśmach przenośników i w podobnych warunkach, jakich spotyka się najczęściej w odlewniach i formiarniach.

W przypadku pomiaru wilgotności mas formierskich wystarczającym jest na ogół pomiar wyko-

2

nany z dokładnością $\pm 0,5\%$; z tego względu nie jest potrzebny tak szeroko rozbudowany układ elektryczny, jak to ma miejsce w znanych wilgotnościomierzach. W ciężkich warunkach eksploatacyjnych znane przyrządy nie zdawały egzaminu ze względu na szybkie wycieranie się okładzin czujników kondensatorowych w zetknięciu z piaskiem stanowiącym główny składnik mas formierskich. Wpływało to po krótkim okresie eksploatacji przyrządu na pojemność czujnika, zniekształcając wyniki pomiarów. Z tych i podobnych przyczyn, powodowanych przede wszystkim wspomnianymi wyżej, ciężkimi warunkami pracy panującymi w odlewniach (zapylenie, opary, podwyższone temperatury itp.), znane przyrządy ulegały częstym awariom, wymagając kosztownych napraw, bądź też nawet stając się całkowicie bezużyteczne.

Celem wynalazku było wyeliminowanie wskazanych wyżej niedogodności. Cel ten został osiągnięty w wyniku skonstruowania przyrządu (wilgotnościomierza) pojemnościowego, w którym kondensator kontaktujący się bezpośrednio z badaną masą formierską, wchodzący w skład czujnika kondensatorowego (pojemnościowego), ma kształt odcinka rury walcowej, której pobocznica składa się z dwóch południkowych segmentów wykonanych korzystnie z blachy miedzianej, z których jeden jest pokryty cienką warstwą materiału izolacyjnego — oraz z dwóch połączonych z nimi i przedzielających je segmentów wykonanych z tworzywa izolacyjnego. Segmenty metalowe (np. miedziane) mają zaciski dla przewodów elektrycznych,

a całość wyposażona jest w rękojeść z tworzywa izolacyjnego. W górnej części tego rurowego kondensatora znajduje się obrzeże ustalające głębokość zanurzenia kondensatora w badaną masę.

Odmiana przyrządu według wynalazku ma kondensator czujnikowy w kształcie rury walcowej z jednym dnem, przy czym rurowa pobocznica jest wykonana korzystnie z miedzi lub jej stopu, zaś dno z tworzywa izolacyjnego. W dnie jest osadzona wkładka metalowa pokryta cienką warstwą izolacyjną, wyposażona w zacisk dla przewodu elektrycznego. Na wzmiankowanej rurze jest osadzona przesuwana opaska, którą można zaciskać w wybranym położeniu, wykonana z metalu i wyposażona w zacisk dla przewodu elektrycznego.

Przyrząd według wynalazku jest prosty w budowie oraz bardzo tani. Jednocześnie jest on trwały i odporny na ciężkie warunki pracy, jakie spotyka się w odlewniach, a ponadto bardzo łatwy i prosty w obsłudze i stosowaniu. Urządzenie ma nieduże wymiary, jest lekkie, przenośne i całkowicie niezależne od źródła zasilania w energię elektryczną. Przyrząd umożliwia natychmiastowy pomiar wilgotności mas formierskich stosowanych w odlewnictwie metali i ich stopów, w każdych spotykanych warunkach. Należy dodać, że dokładna znajomość wilgotności masy formierskiej stosowanej do wykonywania form odlewniczych, ma bardzo duży wpływ na warunki produkcyjne i pozwala w znacznym stopniu ograniczyć wady i braki wykonywanych odlewów.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny przyrządu, fig. 2 i 3 — kondensator czujnika przeznaczony w szczególności do stosowania wtedy, gdy badana masa formierska znajduje się na zwałach lub w podobnych warunkach — odpowiednio w widoku z przodu oraz w widoku z góry oraz fig. 4 — kondensator czujnika przeznaczony do stosowania zwłaszcza w laboratoriach w przekroju pionowym.

Przyrząd składa się z czterech zasadniczych zespołów: z zespołu zasilania **a**, zespołu generacyjnego wysokiej częstotliwości **b**, zespołu czujnikowego **c** oraz zespołu pomiarowego **d** (fig. 1). W skład zespołu **a** wchodzi źródło zasilania **1** w postaci najlepiej ogniwa suchego dającego prąd stały o napięciu 9 V, wyłącznik **2** oraz korektor napięcia początkowego **3**.

Głównymi elementami zespołu **b** są tranzystor **4** oraz obwód rezonansowy zawierający cewkę indukcyjną **5** i kondensator **6**, przy czym te trzy elementy tworzą łącznie właściwy generator prądu wysokiej częstotliwości. Alternatywnie cewka **5** i kondensator **6** mogą zostać zastąpione kryształem kwarcowym **7**. Ponadto w skład zespołu **b** wchodzi opory **8**, **9**, **10**, **11** i **12** oraz kondensatory **13** i **14**, pełniące w tymże zespole powszechnie znaną rolę elementów pomocniczych, zapewniających właściwą pracę tego zespołu.

Zespół czujnikowy **c** jest obwodem rezonansowym składającym się z cewki indukcyjnej **15** oraz kondensatora **16**. Alternatywnie — w odmianie przyrządu — zespołem czujnikowym **c** jest obwód rezonansowy w postaci cewki indukcyjnej **17** oraz

kondensatora **18**. W dalszej swej odmianie przyrząd zawiera obydwie wymienione wyżej obwody rezonansowe, to jest zarówno cewkę **15** oraz kondensator **16** jak i cewkę **17** oraz kondensator **18**, przy czym w tym przypadku przyrząd jest wyposażony dodatkowo w przełącznik **19**, który umożliwia korzystanie z pierwszego lub drugiego obwodu rezonansowego.

Zespół pomiarowy **d** jest typowym, znanym mostkiem pomiarowym, w skład którego wchodzi cztery prostowniki **20**, **21**, **22** i **23** oraz mikroamperomierz **24** wyskalowany odpowiednio w procentach wilgotności.

W przyrządzie przeznaczonym w szczególności do pomiaru wilgotności masy formierskiej znajdującej się na zwałach, przenośnikach, w zasobnikach lub w podobnych warunkach, kondensator **16** (fig. 2 i 3), wchodzący w skład zespołu czujnikowego **c**, ma kształt odcinka kołowo-walcowej rury, która składa się z dwóch południkowych, metalowych segmentów **25** i **26** oraz z dwóch połączonych z nimi trwale i przedzielających je segmentów **27** i **28**, wykonanych z tworzywa izolacyjnego. Segmenty metalowe **25** i **26** zaopatrzone są w zaciski **29** i **30**, przy czym te zaciski służą do przyłączenia przewodów elektrycznych **31** i **32**. Całość wyposażona jest w górnej swej części w rękojeść **33**, która jest wykonana z materiału izolacyjnego. Kondensator **16** posiada dalej, w górnej swej części (pod rękojeścią **33**), na dwóch odcinkach swego obwodu, koliste obrzeże **34** i **35**, wystające na zewnątrz, pod kątem prostym w stosunku do jego rurowej poboczniczy. To obrzeże **34** i **35** tworzy całość z metalowymi segmentami **25** i **26** i wykonane jest w drodze odpowiedniego odgięcia górnej części tych segmentów. Głównym zadaniem obrzeża **34** i **35** jest ustalanie zawsze jednakowej głębokości zanurzenia kondensatora **16** w masę formierską, której wilgotność podlega pomiarowi. Ponadto to obrzeże **34** i **35** służy do przymocowania do niego od góry, za pomocą śrub **36** i **37**, rękojeści **33** — przy czym te złącza śrubowe wykorzystane są równocześnie jako wspomniane wyżej zaciski **29** i **30** dla przewodów **31** i **32**.

Jeden z segmentów **25**, **26** jest pokryty całkowicie, to znaczy obustronnie, materiałem izolacyjnym.

W odmianie przyrządu nadającej się do stosowania zwłaszcza w laboratoriach, kondensator **18** (fig. 4), wchodzący w skład zespołu czujnikowego **c**, ma kształt kołowo-walcowego naczynia z jednym dnem. Naczynie to, w celu określenia wilgotności masy formierskiej, napełnia się daną masą do odpowiedniej wysokości. Pobocznica **38** tego naczynia jest wykonana z metalu, zaś jego dno **39** — z tworzywa będącego izolatorem. W dnie **39** jest osadzona współśrodkowo, trwale i nieruchomo metalowa wkładka **40**, wyposażona w zacisk **41** służący do podłączenia przewodu **42**. Wkładka **40** jest pokryta cienką warstwą izolacyjną i ma kształt płaskiej, okrągłej płytki o niedużej grubości, wpuszczonej w dno **39** w ten sposób, że tworzy ze ścianką dna znajdującą się wewnątrz wspomnianego wyżej naczynia, jedną wspólną, płaską po-

wierzchnię. Całość z wymienioną wyżej płaską płytką stanowi gwintowany czop 43, przechodzący na wylot przez dno 39, przy czym na czopie tym nakręcona jest od dołu nakrętka 44, mocująca zarazem wkładkę 40 jak i zacisk 41 do dna 39. Zacisk 41, czop 43 oraz nakrętkę 44 kryje w sobie kołowo-walcowe wgłębienie 45 wykonane od dołu, to znaczy w zewnętrznej, płaskiej ścianie (w podstawie) dna 39. Przewód 42 wyprowadzony jest przez otworek 46 wywiercony poziomo w dnie 39.

Na pobocznicy 38 kondensatora 18 (fig. 4) jest osadzona metalowa opaska 47, która może być przesuwana w kierunku pionowym i zaciskana na odpowiedniej wysokości przy pomocy zacisku 48, wyposażonego w śrubę lub wkręt 49. Zacisk 48 służy jednocześnie jako przyłącze dla przewodu elektrycznego 50.

Działanie przyrządu jest oparte na zależności między wilgotnością masy formierskiej a jej własnościami dielektrycznymi. Zmiany wilgotności masy powodują zmianę jej współczynnika przenikalności dielektrycznej. Tym samym wprowadzanie między okładziny kondensatora 16 względnie 18 mas formierskich o różnym stopniu zawilgocenia, powoduje zmianę pojemności tego kondensatora, co z kolei wpływa na zmianę częstotliwości prądu w obwodzie, a tym samym na natężenie prądu odczytywane na mikroamperomierzu 24, który oczywiście jest wyskalowany odpowiednio w procentach wilgotności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd pojemnościowy do pomiaru wilgotności, zwłaszcza mas formierskich w odlewnictwie metali oraz ich stopów, zawierający korzystnie własne źródło zasilania w energię elektryczną, np. w postaci ogniwa suchego dającego prąd stały o napięciu 9 V, generator prądu wysokiej częstotliwości, układ pomiarowy z mikroamperomierzem, korektor napięcia początkowego oraz czujnik kondensatorowy wykonany jako obwód rezonansowy, w skład którego wchodzi cewka indukcyjna i kon-

densator kontaktujący się z badaną masą formierską, **znamienny tym**, że kondensator (16) wchodzący w skład czujnika ma kształt odcinka rury, korzystnie kołowo-walcowej, której pobocznica składa się z dwóch południkowych segmentów (25) i (26), wykonanych z tworzywa będącego dobrym przewodnikiem elektryczności, z których jeden jest obustronnie pokryty cienką warstwą materiału izolacyjnego — oraz z dwóch połączonych z nimi trwale i przedzielających je południkowych segmentów (27) i (28), wykonanych z tworzywa izolacyjnego, przy czym segmenty (25) i (26) są zaopatrzone w zaciski (29) i (30), służące do przyłączenia przewodów elektrycznych (31) i (32), zaś całość wyposażona jest u góry w rękojeść (33) wykonaną z materiału izolacyjnego.

2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kondensator (16) mający kształt rury, posiada w górnej swej części, na całym swym obwodzie lub na części bądź kilku częściach tego obwodu, obrzeże (34), (35) wystające na zewnątrz wspomnianego kształtu rurowego, ustalające głębokość zanurzenia tegoż kondensatora (16) w badaną masę formierską.

3. Odmiana przyrządu według zastrz. 1, wyposażona w czujnik kondensatorowy, **znamienna tym**, że kondensator (18) ma kształt odcinka rury, korzystnie kołowo-walcowej, z jednym dnem, której pobocznica (38) jest wykonana z tworzywa będącego dobrym przewodnikiem elektryczności, zaś dno (39) z tworzywa izolacyjnego, przy czym w tym dnie (39) jest osadzona wkładka (40), wykonana z dobrego przewodnika elektryczności, pokryta cienką warstwą izolacyjną i zaopatrzona w zacisk (41) służący do przyłączenia przewodu elektrycznego (42).

4. Przyrząd według zastrz. 3, **znamienny tym**, że na zewnętrznej powierzchni pobocznicy (38) kondensatora (18) mającego kształt rury, jest osadzona przesuwnie i z możliwością zaciskania opaska (47), wykonana z przewodnika elektryczności, wyposażona w zacisk (48) służący do przyłączenia przewodu elektrycznego (50).

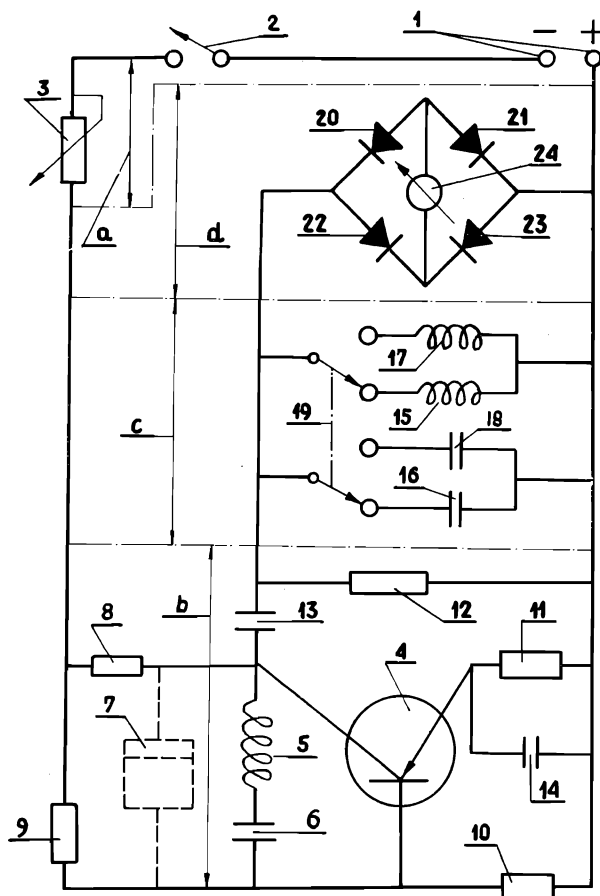


Fig. 1

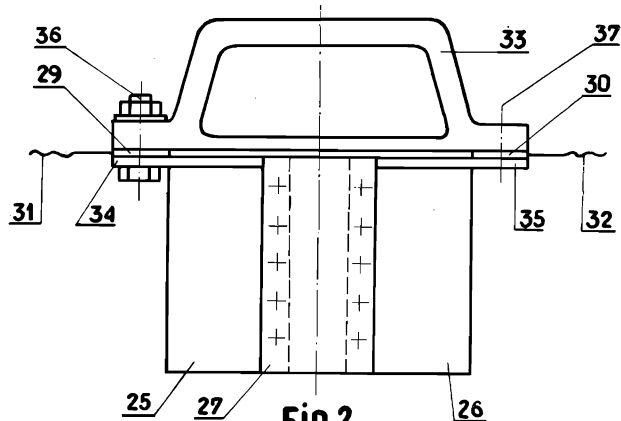


Fig. 2

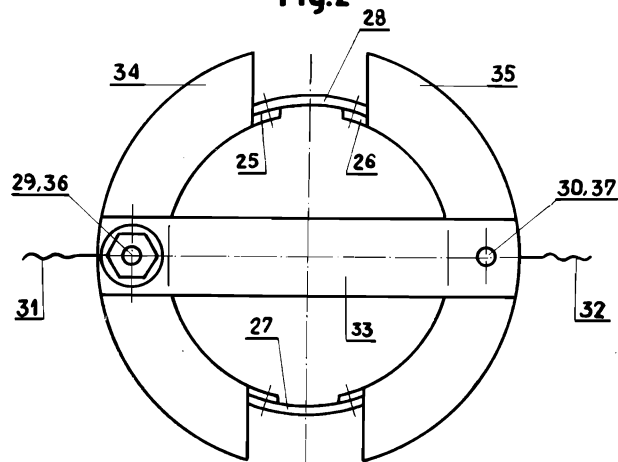


Fig. 3

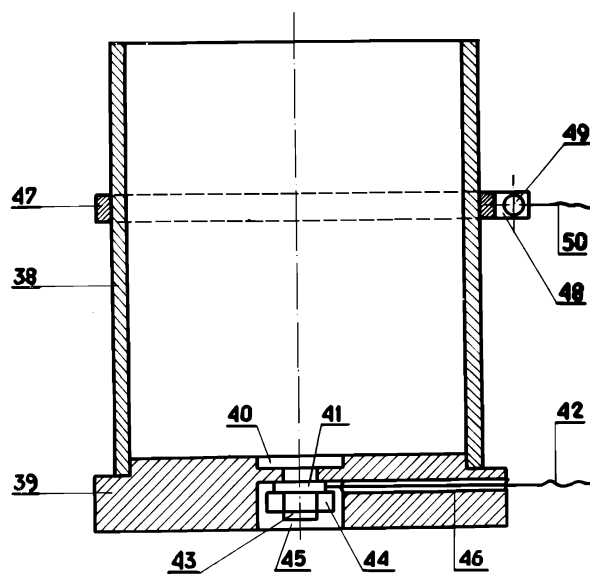


Fig. 4