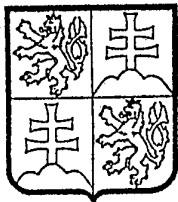


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu :

276 781

(21) Číslo přihlášky : 922-90.0

(22) Přihlášeno : 27 02 90

(30) Prioritní data :

(40) Zveřejněno : 15 09 91

(47) Uděleno : 24 06 92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 12 08 92

(13) Druh dokumentu : B 6

(51) Int. Cl.⁵ :

G 01 N 33/20

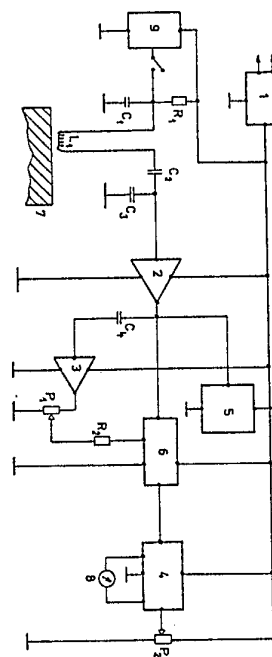
(73) Majitel patentu : VUT - STROJNÍ FAKULTA, BRNO

(72) Původce vynálezu : MÍŠEK BOHUMIL prof. ing. DrSc., LIPŮVKA
HORÁK VLADIMÍR, BRNO

(54) Název vynálezu : Zařízení pro kontrolu vlastností kovových
materiálů

(57) Anotace :

Zařízení sestává ze zdroje (1) se stabilizátorem napětí, ke kterému je připojen zesilovač (2) se zádrží spínací frekvence, detektor (3), spouštěný čítač (5), elektronický potenciometr (6), detekční vyhodnocovací obvod (4) s indikátorem vyhodnocení (8), elektrický etalon (P_2) a elektronický spínač (9). Elektronický spínač (9) ovládá zdroj magnetizačního proudu, který tvoří rezonanční obvod, tvořený prvním, druhým a třetím kondenzátorem (C_1 , C_2 , C_3) a cívkou (L_1), a zkoušený materiál (7).



Vynález se týká zařízení pro kontrolu vlastností kovových materiálů na základě vyhodnocení jejich povrchové konduktivity.

Současně používaná zařízení pro nedestruktivní kontroly vlastností kovových materiálů využívají pro hodnocení jejich chemického složení a mikrostrukturálního stavu metod vířivých proudů. Vodivost povrchu zkoušených materiálů ovlivňuje elektrické parametry měřicí sondy, které se vyhodnocují. Cívka sondy bývá napájena magnetizačním proudem o frekvenci 0,01 až 0,5 MHz a zdrojem magnetizačního proudu bývá oscilátor, ze kterého je měřicí sonda napájena nebo je součástí jeho rezonančního obvodu. Elektrické změny parametrů sondy, z nichž nejvýraznější je změna frekvence a napětí, zpětně působí na pracovní režim oscilátoru, který se mění podle konduktivity měřených materiálů a v extrémním případě může dojít jednak k nestabilitě, až vysazení oscilací obvodu nebo k výraznému snížení citlivosti vyhodnocení měřené konduktivity. Proto optimální režim vyhodnocení se pohybuje jen v úzké oblasti prakticky požadovaného rozsahu měřené konduktivity. Mimo tuto oblast se projevuje nestabilita nebo malá citlivost vyhodnocení.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro kontrolu vlastností kovových materiálů. Jeho podstatou je, že zařízení sestává ze zdroje se stabilizátorem napětí, který je spojen s napájecím vstupem zesilovače se zádržní spínací frekvence, spouštěného čítače a elektronického spínače. Tento zdroj se stabilizátorem napětí je dále připojen přes první odpor na oscilační obvod. Na vstupu je oscilační obvod tvořen prvním kondenzátorem, jehož druhý konec je uzemněn. První konec prvního kondenzátoru je přes cívku a druhý kondenzátor spojen s jedním koncem třetího kondenzátoru, jehož druhý konec je uzemněn. Společný bod druhého a třetího kondenzátoru je spojen se vstupem zesilovače, jehož výstup je napojen na vstup spouštěného čítače. S výhodou lze výstup zesilovače připojit přes elektrický potenciometr na první vstup detekčního vyhodnocovacího obvodu, na jehož druhý vstup je připojen běžec druhého potenciometru. Jeden konec druhého potenciometru je uzemněn a druhý konec je spojen se zdrojem se stabilizátorem napětí. Zároveň je potom výstup zesilovače připojen přes čtvrtý kondenzátor ke vstupu detektoru. Výstup detektoru je spojen s jedním koncem prvního potenciometru, jehož druhý konec je uzemněn a jehož běžec je přes druhý odpor spojen s řídicím vstupem elektronického potenciometru. Napájecí vstupy detektoru, elektronického potenciometru a detekčního vyhodnocovacího obvodu jsou napojeny na zdroj se stabilizátorem napětí.

Výhodou uspořádání zařízení podle vynálezu je, že v celém rozsahu měřené konduktivity pracuje zařízení s maximální citlivostí, při velmi dobré stabilitě. Výstupní napětí z měřicího obvodu je přivedeno na impedančně přizpůsobený zesilovač se zádržní spínací frekvence a po zesílení přivedeno na napěťově řízený elektronický obvod, jehož průchozí napětí je nelineárně závislé na jeho ovládacím napětí. Řízený elektronický obvod pracuje jako potenciometr zesílení a napětí k jeho ovládacím je odvozeno ze zesilovače se zádržní spínací frekvence, kde jeho proměnná úroveň koresponduje s konduktivitou měřeného materiálu, čímž se zvyšuje citlivost rozlišení konduktivity měřených vzorků zhruba o 12 dB. Rozšířená varianta, kdy část zesíleného střídavého signálu ze zesilovače se zádržní spínací frekvence prochází elektronickým potenciometrem, zvyšuje citlivost vyhodnocení v průměru o 12 dB. Pracovní oblast maximální citlivosti elektrického potenciometru lze elektronicky přesunout do konkrétního úzkého rozsahu vyhodnocovaných vodivostí při konstrukci jednoúčelových kontrolních zařízení.

Zařízení podle vynálezu je blíže popsáno pomocí blokového schéma na připojeném výkrese.

Zařízení sestává ze síťového nebo bateriového zdroje 1 se stabilizátorem napětí, na který jsou napojeny napájecí vstupy funkčních bloků, to znamená zesilovače 2 se zádržní spínací frekvence, detektoru 3, spouštěného čítače 5, elektronického potenciometru 6, detekčního vyhodnocovacího obvodu 4 a elektronického spínače 7. Stabilizátor napětí zdroje 1 je přes první odpor R_1 připojen na oscilační obvod, tvořený prvním kondenzátorem C_1 , jehož druhý konec je uzemněn, druhým kondenzátorem C_2 , připojeným jedním koncem přes cívku

L_1 k prvnímu konci prvního kondenzátoru C_1 a druhým koncem k jednomu konci třetího kondenzátoru C_3 , jehož druhý konec je uzemněn. Výstup tohoto oscilačního obvodu, tedy společný bod druhého a třetího kondenzátoru C_2 a C_3 je připojen na vstup zesilovače Z se zádržní spínací frekvence, jehož součástí jsou obvody pro potlačení spínací frekvence. Výstup zesilovače Z je připojen na vstup spouštěného čítače S , na vstup detektoru D a na vstup elektronického potenciometru P , který je tvořen nelineárně závislými elektronickými prvky, například varikapy, jejichž průchozí napětí je do značné míry ovlivněno jejich ovládacím napětím. Výstup detektoru D je přes první potenciometr P_1 a druhý odpor R_2 spojen s řídicím vstupem elektronického potenciometru P . Na elektronický potenciometr P je napojen detekční vyhodnocovací obvod V s elektrickým etalonem, který představuje druhý potenciometr P_2 , jehož kompenzační napětí je odvozeno ze zdroje U se stabilizátorem napětí. K detekčnímu vyhodnocovacímu obvodu V je připojen indikátor I vyhodnocení. Pro zjednodušení je na výkresu první a druhý potenciometr P_1 a P_2 uzemněn a druhý potenciometr P_2 je přímo připojen na stabilizované napětí. V praxi jsou však v těchto větvích zapojeny odpory, které zužují regulační rozsah potenciometrů. Také tak první odpor R_1 může být v určitých případech doplněn diodou v propustném směru nebo vhodnou indukčností.

Funkce zařízení na novém principu a způsobu měření konduktivity podle vynálezu spočívá v tom, že měřený materiál M je vystaven působení magnetického pole určité frekvence v příložené nebo průchozí cívice L_1 . Toto pole vzniká tak, že první a druhý kondenzátor C_1 a C_2 tvořící rezonanční obvod a především první kondenzátor C_1 , jsou přes první odpor R_1 nabitý na určitý potenciál, který je vybíjen oproti nulovému napětí elektronickým spínačem S v rytmu spínací frekvence, která je řádově nižší než rezonanční generovaná magnetizační frekvence obvodu C_1 , C_2 , C_3 , L_1 s vloženým měřeným materiálem M . Měřený materiál M svou konduktivitou ovlivňuje elektrické parametry tohoto obvodu, zejména frekvenci, amplitudu a dobu kmitů mezi dvěma po sobě jdoucími impulsy ovládací frekvence elektronického spínače S . Vzniklé generované napětí o příslušné periodě a frekvenci, jež je přímo úměrná měřené konduktivitě, je přes kapacitní dělič, tvořený druhým a třetím kondenzátorem C_2 , C_3 přivedeno na vstup zesilovače Z se zádržní spínací frekvence, jehož součástí jsou tedy frekvenčně závislé obvody pro potlačení ovládací spínací frekvence elektronického spínače S a přivedeno k vyhodnocení do spouštěného čítače S , který vyhodnotí buď změnu rezonanční frekvence, nebo počet kmitů určité úrovně mezi dvěma spouštěcími pulzy elektronického spínače S , které ovládají i časovou základnu spouštěného čítače S .

Druhý, výhodnější způsob vyhodnocení zesíleného generovaného signálu spočívá v přivedení části tohoto napětí ze zesilovače Z se zádržní spínací frekvence na detektor D , kde vznikne ekvivalentní úroveň stejnosměrného ovládacího napětí pro řízení zesílení elektronického potenciometru P , jehož průchozí úroveň se ovládá prvním potenciometrem P_1 zesílení přes druhý odpor R_2 . Nelineární závislost průchozího napětí na ovládacím napětí elektronického potenciometru P podstatně zvětšuje rozlišovací citlivost metody, hlavně u materiálů s menší konduktivitou, kdy je nižší napětí rezonančního obvodu. Napětí z elektronického potenciometru P , jehož velikost závisí na exponenciálních charakteristikách použitých elektronických prvků, je přivedeno na jeden vstup detekčního vyhodnocovacího obvodu V , na druhý vstup se přivádí ekvivalentní kompenzační napětí pomocí druhého potenciometru P_2 a rozdíl změn napětí úměrné měřené konduktivitě sleduje indikátor I vyhodnocení, buď jako rozdíl napětí oproti etalonu, nebo jako absolutní velikost napětí vůči nulovému potenciálu.

Vynález je využitelný ve strojírenském a hutním průmyslu, speciálních pracovištích a ústavech, kde sledujeme materiálové změny a optimální mikrostrukturální stav materiálu. Vlastní přístroj je mobilní, má malý příkon, vyznačuje se jednoduchou obsluhou v celém měřeném oboru měření konduktivity a je zhotoven z běžně dostupných tuzemských součástí. Malou úpravou zapojení získáme přístroj pro kontrolu tloušťky a kvality ochranných povlaků na kovovém i nekovovém podkladu a dále zařízení pro zjišťování povrchových nečistot u neželezných kovů.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení pro kontrolu vlastnosti kovových materiálů, vyznačující se tím, že sestává ze zdroje (1) se stabilizátorem napětí, který je spojen se vstupem zesilovače (2) se zádrží spínací frekvence, spouštěného čítače (5) a elektronického spínače (9) a dále je tento zdroj (1) se stabilizátorem napětí připojen přes první odpor (R_1) na oscilační obvod, tvořený na vstupu prvním kondenzátorem (C_1), jehož druhý konec je uzemněn a první konec je přes cívku (L_1) a druhý kondenzátor (C_2) spojen s jedním koncem třetího kondenzátoru (C_3), jehož druhý konec je uzemněn a dále je společný bod druhého a třetího kondenzátoru (C_2, C_3) spojen se vstupem zesilovače (2) se zádrží spínací frekvence, jehož výstup je připojen na vstup spouštěného čítače (5).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstup zesilovače (2) je připojen jednak přes elektrický potenciometr (6) na první vstup detekčního vyhodnocovacího obvodu (4), na jehož druhý vstup je připojen běžec druhého potenciometru (P_2), jehož jeden konec je uzemněn a druhý konec je spojen se zdrojem (1) se stabilizátorem napětí a jednak přes čtvrtý kondenzátor (C_4) na vstup detektoru (3), jehož výstup je spojen s jedním koncem prvního potenciometru (P_1), jehož druhý konec je uzemněn a běžec je přes druhý odpor (R_2) spojen s řídicím vstupem elektronického potenciometru (6), přičemž napájecí vstup detektoru (3), elektronického potenciometru (6) a detekčního vyhodnocovacího obvodu (4) jsou napojeny na zdroj (1) se stabilizátorem napětí.

1 výkres

