



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258 957

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 05 85
(21) PV 3386-85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 27/72,
G 01 N 27/85

(40) Zveřejněno 13 11 85
(45) Vydáno 1.11.1989

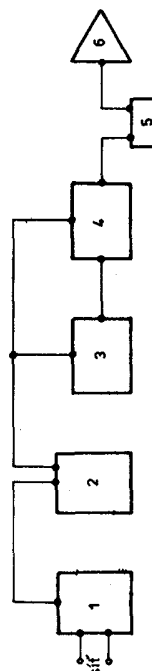
(75)
Autor vynálezu

MÍŠEK BOHUMIL doc. ing. CSc., LIPŮVKA,
HORÁK VLADIMÍR, BRNO

(54)

Zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů

Zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů sestává ze síťového zdroje s usměrňovačem (1), jehož výstup je připojen na vstup stabilizátoru (2), jehož výstup je napojen na vstup generátoru (3) pulsů a napájecí vstup magnetizačního zdroje (4). Výstup magnetizačního zdroje (4) je připojen na vstup měřicí sondy (5), jejíž výstup je napojen na zesilovač (6). Výstup generátoru (3) pulsů je připojen na pracovní vstup magnetizačního zdroje (4). Zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů je využitelné ve strojírenství, hutnictví, energetice a ve výzkumných ústavech, zabývajících se kontrolou strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů.



Vynález se týká zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů.

Nedestruktivní kontrola zahrnuje kontrolu materiálových změn, tepelného zpracování, geometrických rozměrů, povrchových vrstev a necelistvostí. Současně užívané způsoby kontroly používají magnetizaci střídavým proudem s harmonickým průběhem, tedy vířivé proudy nebo stejnosměrným proudem, eventuálně kombinace obou. K vyhodnocování je využíváno změn napětí, remanence nebo koercitivní síly, eventuálně harmonických kmitočtů. U střídavých metod probíhá vyhodnocení zkoušeného materiálu na příslušné magnetizační frekvenci, která je určována požadovanou hloubkou vniku pole do materiálu. Při použití kombinované magnetizace lze vhodnou kombinací zvýhodnit vliv relativní permeability nebo vodivosti. Méně se využívá při vyhodnocování změn remanence nebo koercitivní síly stejnosměrných polí. U většiny strojírenských výrobků a hutních polotovarů kontrolovaných podle uvedených způsobů je hodnocení zatíženo značnou chybou v důsledku vlivu kvality povrchu, například hrubosti či necelistvosti a povrchových vrstev, například oduhličení.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává ze síťového zdroje s usměrňovačem, jehož výstup je připojen na vstup stabilizátoru, jehož výstup je napojen na vstup generátoru pulsů a napájecí vstup magnetizačního zdroje, jehož výstup je připojen na vstup měřicí sondy, jejíž výstup je napojen na zesilovač, přičemž výstup generátoru pulsů je připojen na pracovní vstup magnetizačního zdroje.

Výhoda zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů podle vynálezu je především v dosažení větší hloubky vniku pole do zkoušeného materiálu a získání vyšší úrovně elektrických informací v signálu, čímž se dosahuje zvýšení kvality kontroly a vyšší rozlišovací schopnosti. Další výhoda je v jednoduchosti získání stabilních magnetizačních impulsů, jejichž frekvenci lze volit v generátoru spínacích pulsů. Oproti stávajícím způsobům je u tohoto zapojení podle vynálezu také menší ovlivnění výsledku měření povrchovou vrstvou a magnetizace mnohem citlivěji reaguje na mikrostrukturální stav zkoušených feromagnetických materiálů.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise příkladu jeho provedení podle přiloženého výkresu, který schematicky blokově znázorňuje zapojení pro provádění způsobu nedestruktivní kontroly strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů podle vynálezu.

Zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů podle vynálezu sestává ze síťového zdroje s usměrňovačem 1, jehož výstup je připojen na vstup stabilizátoru 2, jehož výstup je napojen na vstup generátoru 3 pulsů a napájecí vstup magnetizačního zdroje 4. Výstup magnetizačního zdroje 4 je připojen na vstup měřicí sondy 5, jejíž výstup je napojen na zesilovač 6. Výstup generátoru 3 pulsů je připojen na pracovní vstup magnetizačního zdroje 4.

Celé zapojení je napájeno ze síťového zdroje, kde je provedeno usměrňovačem 1 usměrnění jednotlivých napětí, která se přivádějí do teplotně kompenzovaného stabilizátoru 2 napětí, jehož jedna větev je spínána buď tvarovanou síťovou frekvencí, nebo oscilátorem, čímž v generátoru 3 pulsů vzniknou pravouhlé impulsy o amplitudě stabilizovaného napětí a frekvenci sítě nebo oscilátoru. Po výkonovém zesílení v magnetizačním zdroji 4 je tímto signálem napájena měřicí sonda 5, pomocí které vyhodnocujeme strukturně-mechanické vlastnosti zkoušeného materiálu. Vyhodnocení elektrického signálu probíhá ve dvou fázích. Při změně pole z nuly do maxima vzniká elektrický impuls, závislý především

na relativní permeabilitě. Tento impuls je elektricky zpracován po dobu, kdy na měřený materiál působí stejnosměrná magnetizace. V okamžiku zániku tohoto pole vzniká druhý impuls, související s remanencí zkoušeného materiálu a jeho vyhodnocení probíhá v době nulové magnetizace mezi dvěma magnetizačními pulsy. K vyhodnocení je použit zesilovač 6, který signál vhodně tvaruje a převádí na vhodný průběh napětí, jež je snímáno a vyhodnocováno mezi jednotlivými přiváděnými magnetizačními pulsy.

Činnost zapojení podle vynálezu spočívá tedy v impulsní magnetizaci, při které v definovaném časovém úseku na měřený materiál působí stejnosměrné a střídavé pole jedné polaritý. Změny magnetického pole způsobí vznik elektrického signálu ve formě kmitu nebo kmitů, jejichž délka trvání, amplituda, tvar, energie a frekvence je závislá na vlastnostech měřeného materiálu a elektrických parametrech sondy, ale nezávislé na vlastní magnetizaci. Takto získané napětí tedy není totožné průběhem ani tvarem s vlastní magnetizací a jeho efektivní hodnota vzrůstá po ovlivnění parametrů měřicí sondy zkoušeným materiálem, a to tím více, čím je materiál magneticky měkčí. K jeho vyhodnocení je třeba použít nekonvenční způsob elektrického zpracování.

Princip vynálezu podle výše uvedeného tedy spočívá v aplikaci budícího magnetického pole impulsního průběhu na zkoušený vzorek nebo výrobek z feromagnetického materiálu a vyhodnocení odezvy prostřednictvím napětí indukovaného v měřicí cívce v důsledku změn magnetického toku. Průběh tohoto napětí v čase je nositelem informace o poměrech v takovém magnetickém obvodu, mimo jiné i o magnetických vlastnostech feromagnetika, s nímž je magnetické pole cívky spřaženo. Ze souvislosti mezi magnetickými a strukturními vlastnostmi lze pak nepřímou hodnotit i mechanické vlastnosti materiálu zkoušeného vzorku nebo výrobku.

Princip samotného měření spočívá ve vyhodnocení elektrických a impedančních změn měřicí sondy, které jsou v přímém vztahu ke strukturně-mechanickým vlastnostem zkoušeného materiálu. Měřicí uspořádání se tak liší způsobem provádění kontroly na parametrické s přímým vyhodnocením nebo etalonem, diferenciální s odděle-

nými sondami a etalonem nebo můstkové při sériovém zapojení a porovnávací metodě. Může být použita metoda příložné i průchozí cívky.

Zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů podle vynálezu je využitelné ve strojírenství, hutnictví, energetice a ve výzkumných ústavech, zabývajících se kontrolou a strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro nedestruktivní kontrolu strukturně-mechanických vlastností feromagnetických materiálů, vyznačující se tím, že sestává ze síťového zdroje s usměrňovačem /1/, jehož výstup je připojen na vstup stabilizátoru /2/, jehož výstup je napojen na vstup generátoru /3/ pulsů a napájecí vstup magnetizačního zdroje /4/, jehož výstup je připojen na vstup měřicí sondy /5/, jejíž výstup je napojen na zesilovač /6/, přičemž výstup generátoru /3/ pulsů je připojen na pracovní vstup magnetizačního zdroje /4/.

1 výkres

