



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201889
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 B 7/10

(22) Přihlášeno 21 12 78
(21) (PV 8685-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 12 82

(75)
Autor vynálezu WAGNER KAREL ing. CSc., ROKYCANY

(54) Čidlo k měření tloušťky nemagnetické vrstvy na podložce z feromagnetického materiálu

Vynález se týká čidla k měření nemagnetických vrstev, například austenitických návarů, nanesených na základním feromagnetickém materiálu.

V současné době jsou čidla pro měření tloušťek nemagnetických vrstev magnetickými metodami konstruována buď tak, že mají jeden magnetický nástavec, jejich magnetický obvod je tedy otevřený a magnetický tok se uzavírá rozptylovým polem, nebo je magnetický obvod čidla proveden ve formě podkovy nebo podobného tvaru se dvěma nebo více pólovými nástavci, takže magnetický obvod je uzavřen, magnetický tok prochází měřenou vrstvou pod jedním nástavcem jedním směrem a pod druhým, respektive ostatními nástavci opačným směrem. Jednopolová čidla s otevřeným magnetickým obvodem měří tloušťku v jednom určitém místě, avšak hodí se jen pro měření malých tloušťek nemagnetických vrstev od několika mikronů do několika málo milimetrů. Pro měření austenitických návarů o tloušťkách 2 až 10 i více milimetrů jsou vhodnější čidla s uzavřeným magnetickým obvodem. Jejich nedostatkem je však skutečnost, že magnetický tok prochází měřenou vrstvou ve dvou nebo více místech, všechna tato místa přispívají k vytváření magnetického odporu obvodu, takže čidlo neudává tloušťku vrstvy v určitém místě, ale průměrnou hodnotu tloušťky ve dvou nebo

více místech. Jelikož rozměry čidel pro měření tloušťek kolem 10 mm jsou dosti značné, nelze obecně předpokládat, že tloušťka vrstvy pod oběma, respektive všemi pólovými nástavci čidla bude stejná. To platí zejména při měření tloušťek austenitických vrstev vytvořených navařováním, kde na jedné straně je kolísání tloušťky větší než u vrstev nanesených jinou technologií, například plátováním, a na druhé straně rozměry čidel při eventuálním použití stejnosměrné magnetizace jsou podstatně větší. Kromě toho čidla větších rozměrů špatně přiléhají k válcovým stěnám různých poloměrů, čímž vzniká dodatečná chyba měření tloušťky.

Uvedené nedostatky odstraňuje řešení podle vynálezu, jehož podstatou je, že jediný měřicí pólový nástavec čidla má v místě přiléhajícím k měřené vrstvě výrazně menší velikost průřezu pro magnetický tok, než alespoň jeden pomocný pólový nástavec, jímž se magnetický tok uzavírá; při tom měřicí pólový nástavec může být s pomocným pólovým nástavcem, respektive s pomocnými pólovými nástavci spojen otočně čepem, nebo posuvně.

Jestliže průřez měřicího pólového nástavce je desetkrát, dvacetkrát nebo i vícekrát menší než průřez pomocných nástavců, je magnetický odpor obvodu čidla dán prakticky výhradně tloušťkou nemagnetické vrstvy právě jen pod měřicím pólovým nástavcem a od-

chylky tloušťky vrstvy v jiných místech, například pod pomocnými pólovými nástavci, neovlivní významně údaj čidla. Magnetický odpor obvodu klesne současně téměř na polovinu, což příznivě ovlivní proveditelnost eventuální stejnosměrné magnetizace měřené vrstvy. Otočné spojení nástavců při vhodné umístění čepu otáčení zajišťuje, aby magnetické nástavce čidla v místě měřené vrstvy těsně přiléhaly k povrchu vrstvy, a to jak na rovinných stěnách, tak i na válcových nebo kulových stěnách různého poloměru. Toto uspořádání výrazně zlepší přesnost měření. Podobného výsledku lze dosáhnout, jsou-li pólové nástavce vůči sobě posuvné.

Praktické provedení předmětu vynálezu je znázorněno na přiložených výkresech, kde značí obr. 1 čidlo v provedení s měřicím pólovým nástavcem a se dvěma pomocnými pólovými nástavci, a to při měření rovinné vrstvy, obr. 2 totéž čidlo při měření nemagnetické vrstvy na vnitřní nebo vnější válcové nebo kulové stěně, obr. 3 čidlo nesymetrické a obr. 4 totéž nesymetrické čidlo v provedení s pólovými nástavci navzájem posuvnými, a to při měření rovinné i zakřivené plochy.

Na obr. 1 je znázorněno čidlo podle vynálezu v provedení s jediným měřicím pólovým nástavcem 1 a dvěma symetricky uspořádanými pomocnými pólovými nástavci 2. Měřicí pólový nástavec 1 je s pomocnými pólovými nástavci 2 spojen otočně pomocí dvou čepů 3. Na měřicím pólovém nástavci 1 je umístěn cívkový systém 4. Čidlo měří tloušťku nemagnetické vrstvy 5 nanesená na feromagnetické podložce 6 právě jen v místě pod měřicím pólovým nástavcem 1. Magnetický tok jdoucí tímto měřicím pólovým nástavcem 1 se uzavírá oběma pomocnými pólovými nástavci 2 paralelně, jejich průřezy se tedy sčítají. Obr. 2 znázorňuje totéž čidlo ve dvou krajních polohách při měření nemagnetické vrstvy 5 na vnitřní nebo vnější válcové nebo kulové ploše 6. Pólové nástavce 1 a 2 jsou pomocí čepů 3 spojeny takovým způsobem, aby průchod magnetického toku přes otočné spojení byl zajištěn při libovolné

vzájemné poloze pólových nástavců 1 a 2. Obr. 3 znázorňuje čidlo nesymetrické, které má měřicí pólový nástavec 1 a jen jeden pomocný pólový nástavec 2, oba nástavce mohou opět být spojeny otočně pomocí čepu 3. Čidlo v tomto uspořádání pracuje stejným způsobem jako čidlo podle obr. 2, lze jím však snáze měřit na okraji nemagnetické vrstvy. Ovšem pro dosažení dostatečného poměru velikostí průřezu pomocného pólového nástavce 2 a měřicího pólového nástavce 1 musí být průřez pomocného pólového nástavce 2 více zvětšen. Obr. 4 znázorňuje podobné nesymetrické čidlo v provedení s posuvným uspořádáním pólových nástavců 1 a 2. Správná poloha pomocného pólového nástavce 2 vůči měřicímu pólovému nástavci 1 a cívkovému systému 4 se pro dané zakřivení měřené vrstvy 5 nastaví a zajišťí vhodným mechanismem, například stavěcím šroubem 7.

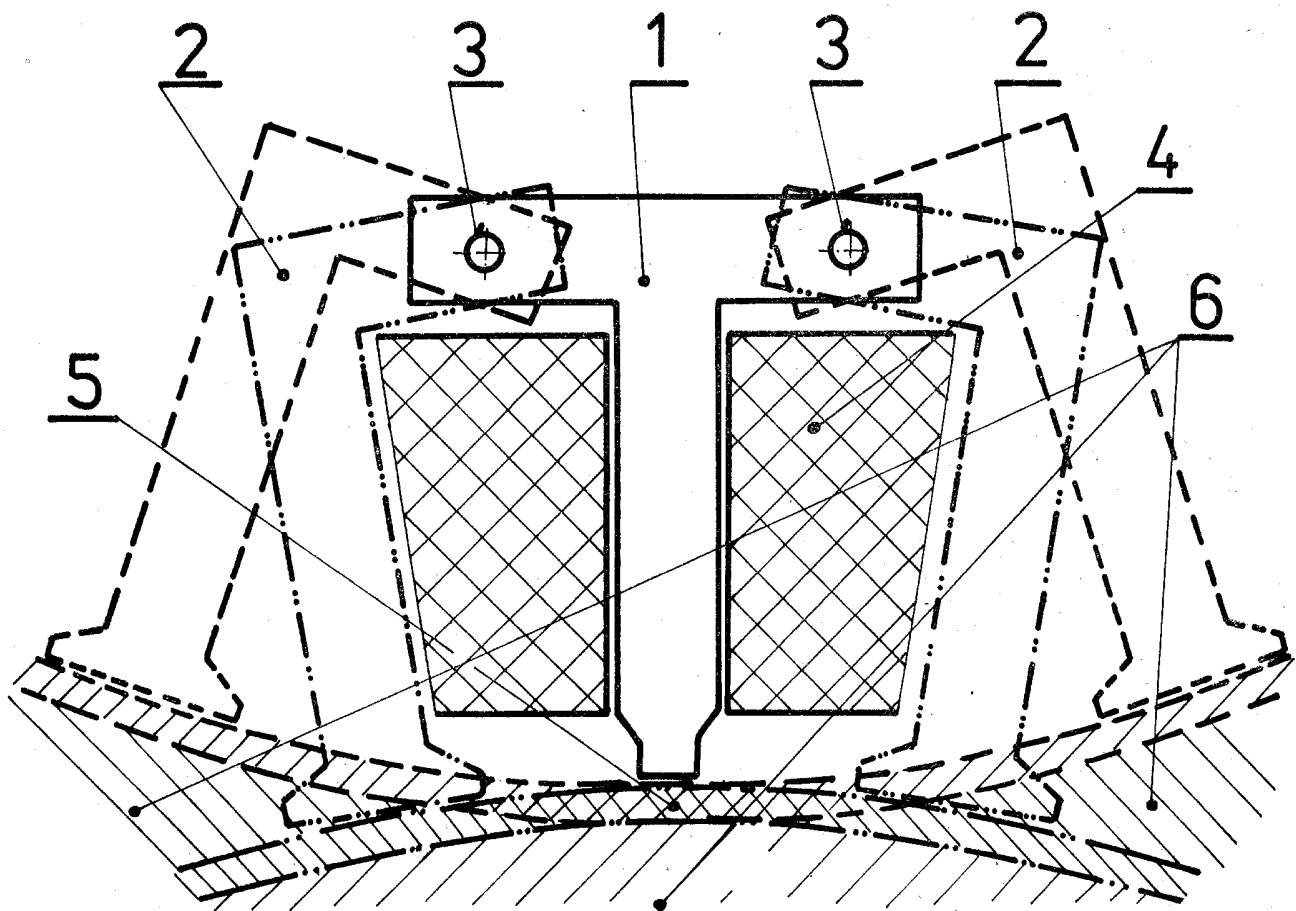
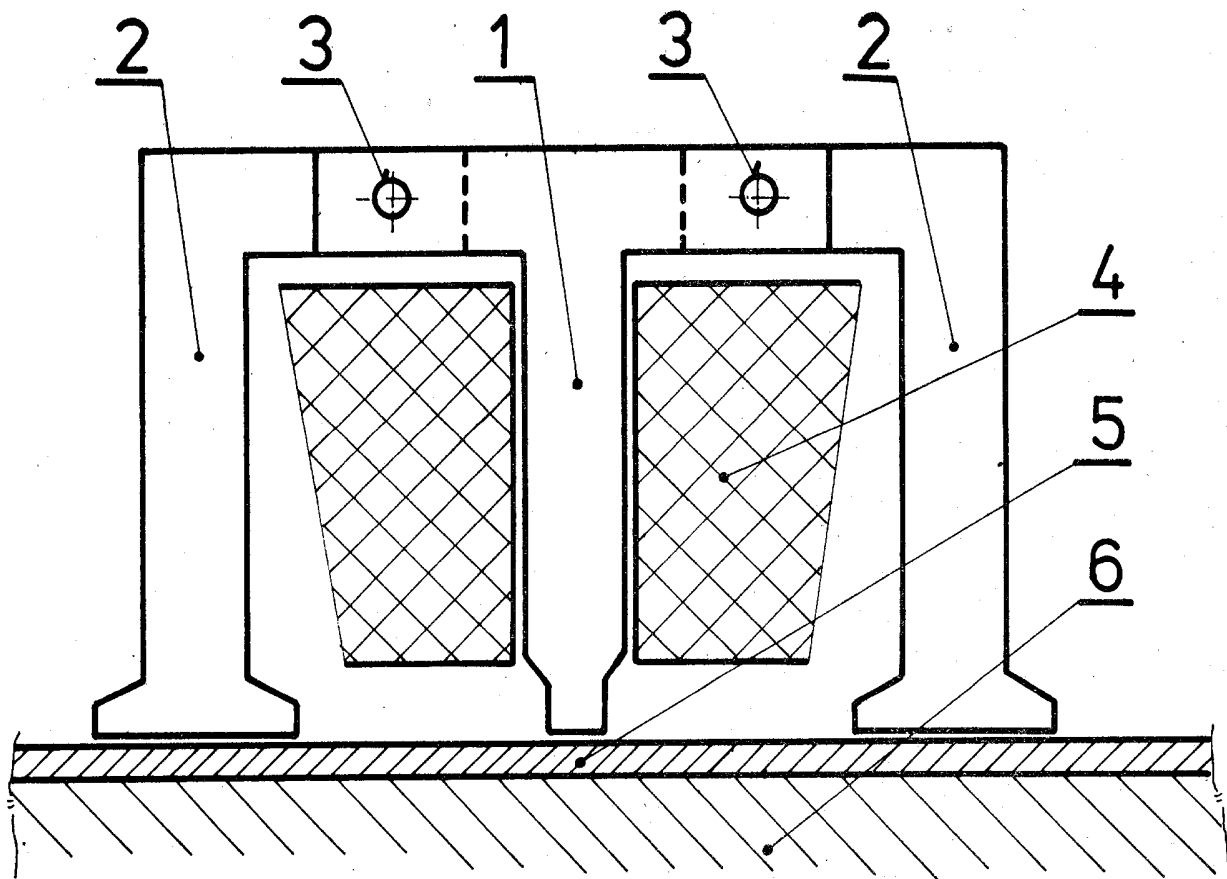
Při měření tloušťky nemagnetické vrstvy 5 na feromagnetickém podkladě 6 se čidlo přiloží k povrchu měřené vrstvy 5 a podle tvaru povrchu, který může být rovinný, válcový, kulový, se pomocí čepů 3 nebo vzájemným posuvem pólových nástavců 1 a 2 zajišťí tak, aby pólové nástavce 1 a 2, zejména měřicí pólový nástavec 1, těsně přiléhaly k měřené vrstvě 5. Po zapnutí proudu do cívkového systému 4 vyhodnocovací přístroj přímo ukáže měřenou tloušťku. Pro zvýšení přesnosti měření lze stavitelnými prvky vyhodnocovacího přístroje provést po zahrnutí zařízení jeho nastavení pomocí měrek.

Zařízení podle vynálezu může být využíváno při měření tloušťky austenitických návarů nanášených na stěny tlakových nádob z uhlíkaté oceli například tlakové nádoby lehkovodních jaderných reaktorů a dalších částí primárního okruhu jaderných elektráren pro dosažení korozivzdornosti povrchu vůči vodě o teplotě 3000 °C nebo pro umožnění svarového spoje s dalším austenitickým předmětem například potrubím ve všech závodech, kde se tyto austenitické návary provádějí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

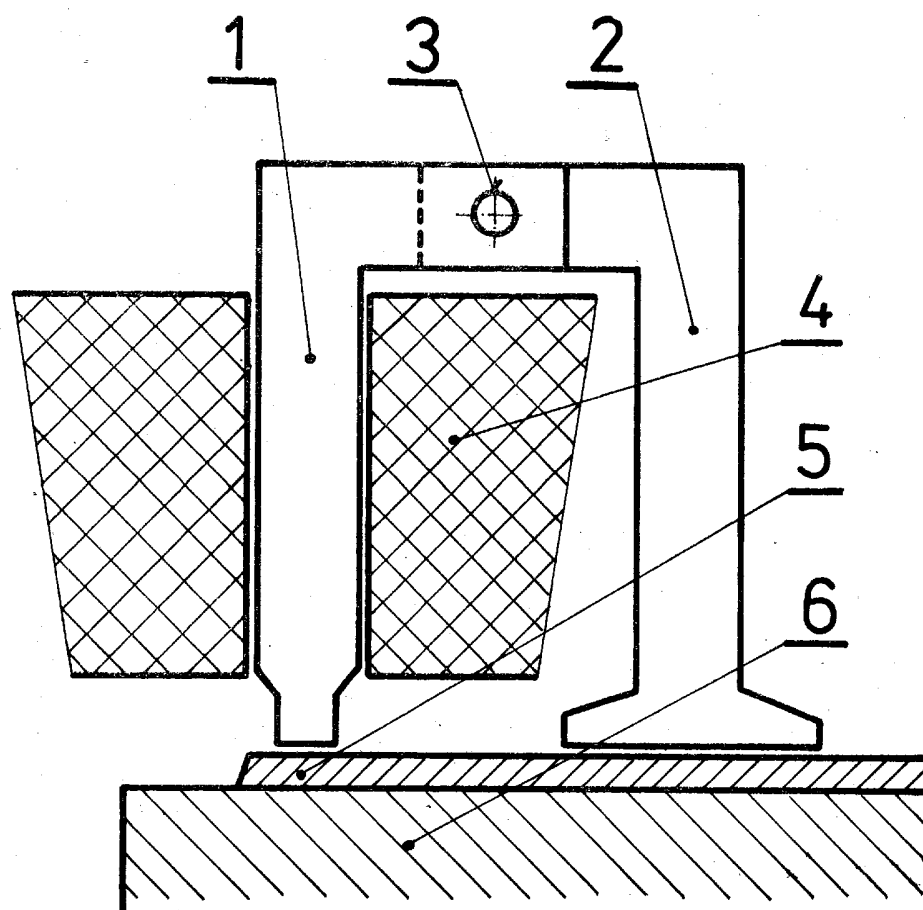
1. Čidlo k měření tloušťky nemagnetické vrstvy na podložce z feromagnetického materiálu pomocí některé z magnetických metod, vyznačené tím, že sestává z jediného měřicího pólového nástavce (1), který má v místě přiléhajícím k měřené vrstvě (5) výrazně menší velikost průřezu pro magnetický tok, než alespoň jeden pomocný pólový nástavec (2), jímž se magnetický tok uzavírá.
2. Čidlo podle bodu 1, vyznačené tím, že měřicí pólový nástavec (1) je s alespoň jedním pomocným pólovým nástavcem (2) spojen otočně čepem (3).
3. Čidlo podle bodu 1, vyznačené tím, že měřicí pólový nástavec (1) je s alespoň jedním pomocným pólovým nástavcem (2) spojen posuvně.

Obr. 1



Obr. 2

Obr. 3



Obr. 4

