



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262153

(11) (B1)

[51] Int. Cl.⁴
G 01 N 3/42

[22] Přihlášeno 29 06 87
[21] (PV 4814-87.U)

[40] Zveřejněno 15 06 88

[45] Vydáno 15 06 89

(75)

Autor vynálezu

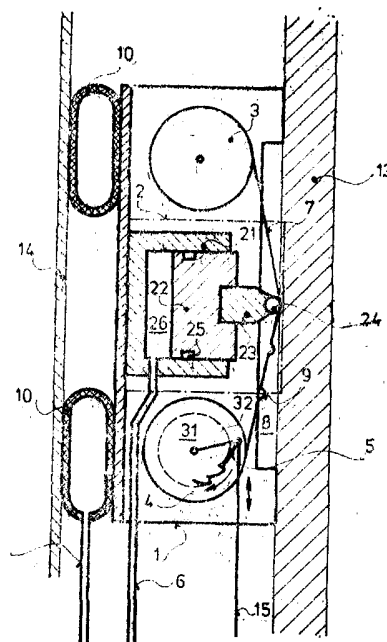
VELECHOVSKÝ VÁCLAV, HAJŠMAN VOJTĚCH, PLZEŇ

(54) Zařízení k nepřímému měření tvrdosti

1

Řešení se týká zařízení, kterým je možné měřit tvrdost kovů ve špatně dostupných místech, například v hlubokých a úzkých spárách. Zvlášť výhodné je použití vynálezu k měření tvrdosti stěn reaktorových nádob provozovaných jaderných zařízení Brinellovou metodou. Zařízení obsahuje nosič, měřicí hlavu s měřicí kuličkou, sadu cívek, měřicí fólii, přitlačný mechanismus a posouvací mechanismus. Ke vnitřku dna nosiče je připevněna měřicí hlava, kterou tvoří tlakový válec, píst, kuželka a na ní umístěná měřicí kulička. Tato měřicí kulička je umístěna tak, aby při měření zasáhla nejprve měřicí fólii a pak stěnu měřeného předmětu. Měřicí fólie je jedním koncem navinuta na horní cívku a druhým je připojena k dolní cívce. Ta je opatřena rohatkou, která pohybuje západkou a tím i dolní cívkou. K západce je připojeno táhlo. Ke vnějšímu dna nosiče je připevněn přitlačný mechanismus a k boku nosiče je upevněn záváděcí element, jehož opačný konec je sevřen ve válcích posouvacího mechanismu.

2



Obr. 2

Vynález se týká zařízení, které umožňuje nepřímé měření tvrdosti kovových materiálů na špatně přístupných místech, a to zejména metodou podle Brinella.

Dosud známá zařízení k měření tvrdosti kovových materiálů pro své značné rozměry a hmotnost neumožňují měřit tvrdost materiálu, např. strojních součástí a zařízení na špatně dostupných místech, například v mezerách. Měření tvrdosti se proto provádějí převážně jen před montáží kovových zařízení, a to na laboratorních zařízeních mimo místo montáže. V poslední době však vznikla nutnost, například u aktivních jaderných zařízení, měřit tvrdost kovů během provozu přímo v silně radiačně ovlivněné zóně jaderného reaktoru, a to v relativně velmi úzkých prostorách.

Dosavadní zařízení pro měření tvrdosti, používaná mimo laboratoře, neumožňují měření na místech, která nejsou běžně fyzicky dostupná, ať již z důvodů omezeného prostoru, nebo z důvodů zdraví škodlivého prostředí.

Uvedené nedostatky podstatně omezují zařízení k nepřímému měření tvrdosti podle tohoto vynálezu, sestávající z nosiče, měřicí hlavy s měřicí kuličkou, sady cívek, měřicí fólie, přitlačného mechanismu a posouvacího mechanismu. Jeho podstata spočívá v tom, že ke vnitřku dna nosiče je připevněna měřicí hlava, opatřená kuličkou. Kulička je umístěna proti měřicí fólii, která je jedním koncem navinuta na horní cívku a druhým koncem je připojena k dolní cívce, opatřené rohatkou a západkou. K západce je připojeno táhlo tak, aby bylo možno posouvat měřicí fólii. Ke vnějšímu povrchu dna nosiče je připevněn přitlačný mechanismus a k boku tohoto nosiče je upevněn zaváděcí element, jehož opačný konec je sevřen ve válci posouvacího mechanismu.

Podstata vynálezu spočívá také v tom, že měřicí hlavu tvoří tlakový válec, do kterého je vložen píst, jehož dno je opatřeno kuželkou, nesoucí měřicí kuličku.

Výhodou zařízení k nepřímému měření tvrdosti podle vynálezu je zejména to, že umožňuje měřit tvrdost materiálu v místech, která nejsou běžně dostupná pro jiné způsoby a zařízení pro měření tvrdosti, zejména v hlubokých a úzkých spárách, nebo v místech se silným ionizujícím zářením.

Další výhodou zařízení podle vynálezu je to, že vyhodnocení velikosti vtisku v měřicí fólii se provádí v laboratoři, kde je možno dosáhnout vyšší přesnosti měření velikosti vtlačeného důlku, než při měření této velikosti v provozních podmínkách. Měřicí fólii, ve které je trvale zaznamenána informace o tvrdosti zkoušeného materiálu, je možno uschovat pro případnou pozdější kontrolu.

Zařízení k nepřímému měření tvrdosti podle vynálezu lze využít například pro měření tvrdosti tlakové nádoby jaderného reaktoru přímo na místě. Na základě tohoto měření je možno usuzovat na změnu mecha-

nických vlastností materiálu, způsobenou radioaktivním zářením. Velmi silné radioaktivní záření a úzké mezery mezi tlakovou nádobou a šachtou reaktoru, resp. tepelným stíněním neumožňují provést měření tvrdosti jiným spolehlivým způsobem.

Příklad praktického provedení zařízení k nepřímému měření tvrdosti podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde je na obr. 1 zobrazeno jeho celkové uspořádání a na obr. 2 detailní uspořádání prvků v měřicí hlavě.

Zařízení k nepřímému měření tvrdosti sestává podle tohoto příkladu provedení z nosiče 1, jehož příslušenství tvoří měřicí hlava 2 s měřicí kuličkou 24, sada cívek 3, 4, měřicí fólie 7, přitlačný mechanismus 10 s připojeným přívodem 11 a dále sestává ze zaváděcího elementu 30 a posouvacího mechanismu 40. Nosič 1 má tvar písmene U, jehož ramena jsou opatřena vybráním 8 pro případnou vizuální kontrolu činnosti a odlehčení zařízení. Zevnitř je na jeho dno připevněna měřicí hlava 2, kterou tvoří tlakový válec 21, u jehož dna je vytvořen otvor pro připojení tlakové hadice 8, dále píst 22, uložený do tohoto tlakového válce 21 a utěsněný v něm těsnicím kroužkem 25 a konečně kuželka 23, upevněná do dna pístu 22 a ukončená měřicí kuličkou 24.

Ramena nosiče 1 jsou ještě opatřena dvěma hřídelkami. Na jedné je uložena horní cívka 3 a na druhé dolní cívka 4 se západkou 32, rohatkou 31 a táhlem 15. Na horní cívku 3 je navinuta měřicí fólie 7, druhým koncem připevněná k dolní cívce 4. Vnější povrch dna nosiče 1 je opatřen přitlačným mechanismem 10, který je v tomto příkladu provedení tvořen pružnými tlakovými poduškami, k nimž je připojen přívod 11 tlakového média.

Z obr. 2 je zřejmé, že z boku je k nosiči 1 připojen jeden konec pružného zaváděcího elementu 30, kdežto jeho druhý konec je sevřen mezi otočné válce 41 posouvacího mechanismu 40, jejichž pohyb je ovládán v tomto příkladě provedení klikou 42. Vodicí válce 43 zajišťují svislý pohyb nosiče 1 s příslušenstvím v mezeře. Posouvací mechanismus 40 dále sestává ze stojanu 44, který je jištěn proti působení bočních sil víkem 45.

Nepřímé měření tvrdosti, např. kovu reaktorové nádoby 13 se provádí tak, že cívky 3, 4 nosiče 1 se opatří svítkem měřicí fólie 7 a při odpojených přívodech tlakového média se otáčením kliky 42, při kterém je zaváděcí element 30 vysouván otočnými válci 41 a veden vodicími válci 43, zavade nosič 1 s příslušenstvím do mezery, v níž má probíhat měření tvrdosti.

Po dosažení místa, určeného k měření, se vpustí tlakové médium do přívodu 11; tím se naplní tlakovým médiem přitlačný mechanismus 10, opře se o ochrannou stěnu 14 a tím přitlačí nosič 1 ke stěně reaktoro-

vé nádoby 13. Nato se vpustí tlakové médium do tlakové hadice 6 tak, že vnikne do prostoru 26 pod pístem 22 a předem vypočítanou silou zatlačí měřicí kuličku 24 do měřicí fólie 7 a přes ni do stěny reaktorové nádoby 13. Nato se uvolní tlak média v přívodu 11 a táhlem 15 a tím i rohatkou 42 se pootočí dolní cívka 4 tak, že se před měřicí kuličku 24 přesune hladká část měřicí fólie 7, kdežto použitá část s vytlačeným důlkem 9 se odsune směrem k dolní cívce 41.

Nosič 1 s příslušenstvím se pak přesune na další měřené místo a operace se opakuje. Po skončení měření se ze zařízení vyjme měřicí fólie, změří se důlky 9 a určí se tvrdost kovu v měřených místech běžným způsobem. Pro použitou fólii se předem stanoví v laboratoři závislost mezi velikostí vtisku v měřicí fólii a tvrdostí materiálu měřeného předmětu.

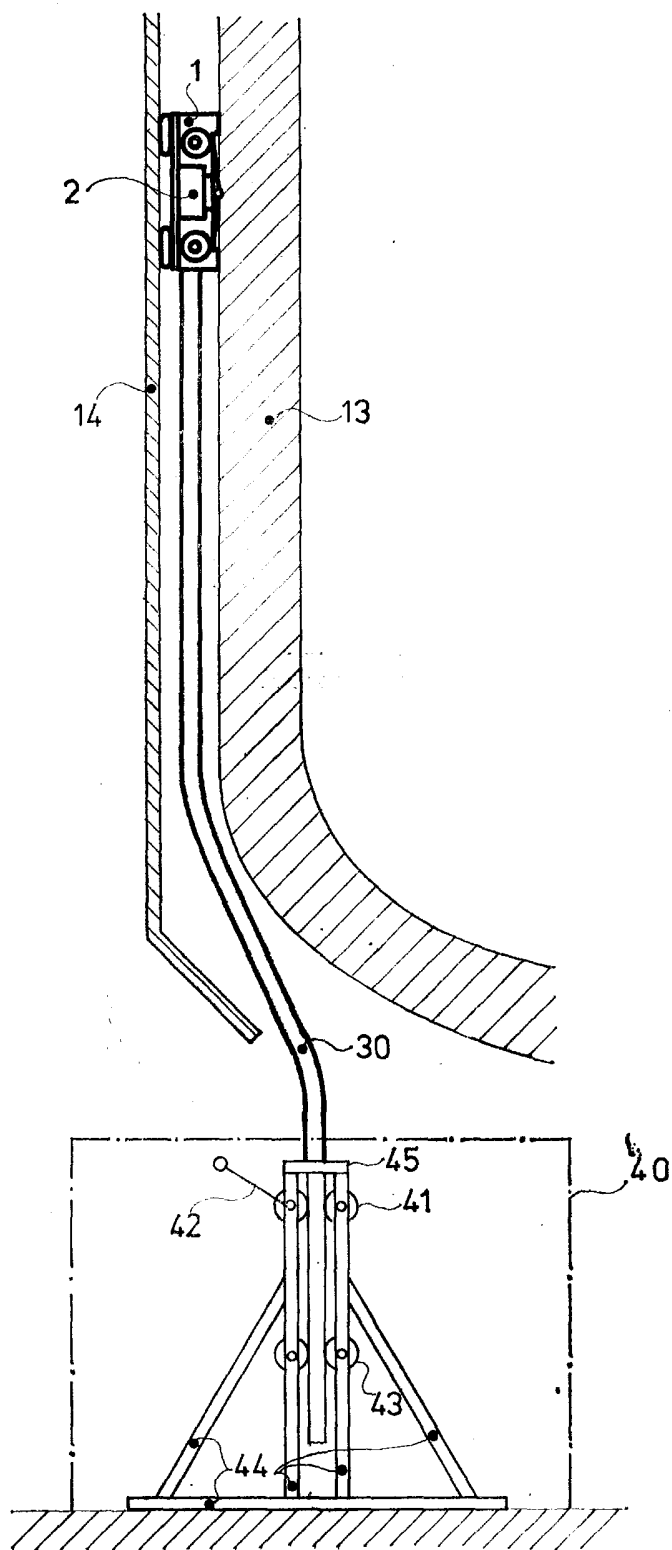
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k nepřímému měření tvrdosti, obsahující nosič, měřicí hlavu s měřicí kuličkou, sadu cívek, měřicí fólii, přitlačný mechanismus a posouvací mechanismus vyznačené tím, že ke vnitřku dna nosiče (1) je připevněna měřicí hlava (2) opatřená měřicí kuličkou (24) umístěnou proti měřicí fólii (7), která je jedním koncem nasazena na horní cívku (3) a druhým koncem je připojena k dolní cívce (4), opatřené rohatkou (31) a západkou (32), k níž je při-

pojeno táhlo (15), přičemž ke vnějšku dna nosiče (1) je připevněn přitlačný mechanismus (10) a k boku nosiče (1) je upevněn zaváděcí element (30), jehož opačný konec je sevřen ve válcích (41, 43) posouvacího mechanismu (40).

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že měřicí hlavu (2) tvoří tlakový válec (21), do kterého je vložen píst (22), jehož dno je opatřeno kuželkou (23) s měřicí kuličkou (24).

2 listy výkresů



Obr. 1

Obr. 2

