



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 12 78
(21) PV 9144-78

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ G 01 R 33/12

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)

Autor vynálezu

PODROUŽKOVÁ ZDEŇKA ing.

KROPÁČEK VLADIMÍR dr., PRAHA

VELICKÝ VOJTĚCH ing.

(54)

Zařízení pro měření magnetických parametrů slabě magnetických materiálů

1

Vynález se týká zařízení pro měření magnetických parametrů slabě magnetických materiálů obsahující horní a dolní píst, přičemž jsou oba tyto písty uspořádány na jedné ose proti sobě a horní píst je axiálně posuvný.

Měření magnetických parametrů magnetických materiálů se dosud realizuje složitým měřicím postupem, rozděleným do několika fází: zatěžování vzorku do předem zvoleného tlakového intervalu, odečet tlakového údaje pozorovatelem a měření změny magnetizace příslušné danému tlaku pozorovatelem. Pro aplikaci tlaku je využíván komerční lis s nemagnetickými nástavci, mezi kterými je staticky uložen měřený vzorek. Měření změn magnetizace se po aplikaci tlaku provádí pomocí balistického magnetometru metodou pohyblivých snímacích cívek, kde změna magnetického toku je vyvolávána ručním přesunutím těchto cívek, nebo se vzorek z lisu vyjímá a proměřuje odděleně citlivým komerčním astatickým magnetometrem. U obou uvedených metod je nutné pro získání více bodů křivky změn magnetizace s jedno-
směrným tlakem měřit v jednotlivých intervalech, při postupném zatěžování vzorku až po tlak maximální.

Neexistuje tedy aparatura, která by umožnila průběžné měření při plynule se měnícím tlaku a splňující současné požadavky maximální automatizace měřicího procesu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro měření magnetických parametrů slabě magnetických materiálů, které obsahuje horní a dolní píst, přičemž jsou oba tyto písty uspořádány na jedné ose proti sobě a horní píst je axiálně posuvný. Podstata zařízení uspořádaného podle vynálezu spočívá v tom, že dolní píst je uložen v unášecím pouzdru spojeným prostřednictvím synchronního hnacího ústrojí, tvořeného centrální náhonovou hřídelí, soustavou ozubených kladek a soustavou ozubených řemíků, s tlakovým pouzdrům, v němž je uložen horní píst opatřený těsněním pro vymezení tlakového prostoru, jehož horní část je tlakotěsně spojena s dutou rotační hřídelkou, procházející nad tlakovým pouzdrům hlavou lisu, v níž je rotační hřídelka utěsněna tlakotěsnou průchodkou a spojena s přívodním šroubením tlakového média, dále je prostor mezi čely horního a dolního pístu obklopen snímacími cívkami obklopenými stínícím krytem. Tlakotěsná průchoodka se skládá ze dvou vnějších tuhých kroužků, mezi nimiž je střední těsnicí kroužek plněný grafitem, přičemž dolní tuhý kroužek je pevně uložen v hlavě lisu a horní tuhý kroužek je opatřen nastavovací maticí.

Měření magnetických parametrů uvedenou metodou při použití zařízení podle vynálezu umožňuje získat okamžitou a plynulou informaci o vratných a nevratných změnách magnetizace s jednosměrným tlakem. Výsledky jsou získávány ve formě děrné pásky, což umožňuje další zpracování na počítači. Měřicí proces je automatizován a může být v budoucnu řízen řídicím počítačem. Odpadají chyby vnášené do měřicího procesu pozorovatelem a měření je velmi rychlé a operativní. Přístroj navíc tvoří metodickou řadu pro měření změn magnetizace s tlakem různého druhu, například jednosměrného a všesměrného-hydrostatického, takže získané výsledky jsou porovnatelné.

Provedení vynálezu je zřejmé z přiloženého výkresu, který znázorňuje řez konstrukčním uspořádáním zařízení.

Zařízení podle vynálezu je ústřední částí rotačního jednoosého nemagnetického lisu a obsahuje horní a dolní synchronně rotující písty 1 a 2, uložené v jedné ose proti sobě a zhotovené z pevnostní beryliové bronzí. Mezi horními a dolními písty 1, 2 je prostor pro upnutí vzorku 3 horniny, který je obklopen pevnými snímacími cívkami 4. Poloha vzorku 3 horniny je na dolním pístu 2 přesně definována vůči snímacím cívkám 4 přesnou podložkou 5, do které je vzorek 3 horniny při vkládání současně přesně lícován. Eventuální odchylky v planoparalelnosti dosedacích ploch vzorku 3 horniny jsou vymezeny výkyvnou dvoupodložkou 6 na horním pístu 1. Prostor pro vzorek 3 horniny je dále opatřen krytem 7, chránícím snímací cívkou 4 oproti případnému poškození v případě mechanické poruchy vzorku 3 horniny. Snímací cívky 4 jsou otevíratelné a jsou chráněny proti vnějším rušivým vlivům permaloyovým stínícím krytem 8. Rotaci horního pístu 1 zabezpečuje tlakové pouzdro 9. Horní část horního pístu 1 je opatřena těsněním 14 Bridgmanova typu a skládá se z bronzového delta-kroužku a z pryžového O-kroužku. Nad tímto těsněním 14 je tlakový prostor 10, který je nahore uzavřen dutou rotační hřídelkou 11, procházející dnem tlakového pouzdra 9. Rotační hřídelka 11 a tlakové pouzdro 9 se spolu otáčejí. Axiální posuv horního pístu 1, který

činí řádově několik setin mm, obstarává tlakové médium, například nízkoviskozní minerální olej JO, přiváděné do tlakového prostoru 10 rotačního tlakového pouzdra 9. Tlakové médium je přiváděno vrtanou rotační hřídelkou 11, která získává svůj pohyb od tlakového rotačního pouzdra 9. Rotační hřídelka 11 prochází speciální tlakutěsnou průchodkou 12, v níž dva vnější tuhé kroužky 29, 30, zhotovené ze slitiny titanu, zabraňují protlačování vlastního středního těsnicího kroužku 31, zhotoveného z teflonu plněného grafitem. Tato konfigurace, rotační hřídelka 11 a speciální tlakutěsná průchodka 12 dovoluje bezpečné utěsnění vnějšího povrchu rotační hřídelky 11. Velikost tření je minimálně ovlivněna vzrůstem tlaku v přiváděném tlakovém médiu a reguluje se konstantním předpětím voleným nastavovací maticí 13. Velikost tření byla dále optimalizována volbou vhodných materiálů pro rotační hřídelku 11 a pro tuhé kroužky 29, 30, tlakutěsné průchodky 12, včetně teflonu plněného grafitem pro vlastní těsnicí kroužek 31 a dokonalou jakostí povrchů. Pro přívod tlakového média je v boku hlavy 16 lisu přívodní šroubení 15. V hlavě 16 je rovněž usazen pojistný a odvzdušňovací ventil 17. Spodní píst 2 tvoří konstrukční celek s unášecím pouzdem 18, do kterého je šroubován. Dolní píst 2 je vyjímatelný s možností nastavení spodní úrovně vzorku 3 horniny oproti pevným snímacím cívkám 4.

Synchronní rotace horního pístu 1 a dolního pístu 2 je zajištěna centrální náhonovou hřídelí 19. Z této centrální náhonové hřídele 19 jsou prostřednictvím ozubených kladek 20 a 21 poháněny ozubenými řemínky 22 tlakové pouzdro 9 a unášecí pouzdro 18. Obě uvedená pouzdra 9 a 18, uložená v radiálních ložiskách 23 a 24, předávají rotační pohyb hornímu a dolnímu pístu 1 a 2. Axiální tlak zachycují ložiska 25. Vlastní konstrukce lisu se skládá z nosných desek 26 a 27 usazených na stojínách 28. Konstrukce výrobně zajišťuje maximální souosost pístů 1 a 2.

Pro použitý indukční způsob snímání je charakteristické, že vzorek 3 horniny, rotující konstantní úhlovou rychlostí, indukuje v pevných snímacích cívkách 4 střídavé napětí $U(t)$. Frekvence získaného napětí je úměrná frekvenci otáčení vzorku 3, amplituda napětí závisí potom na hodnotě magnetizace vzorku 3. Zařízení podle vynálezu muselo proto v prvé řadě umožnit rotaci vzorku 3 zvolenou frekvencí 27,4 Hz při současném jednosměrném zatěžování vzorku 3 silou do 10 kN, kdy tlak na plochu vzorku 3 dosahuje hodnoty 250 MPa. Proměňovaný vzorek 3 horniny velikosti $\varnothing$ 8 mm, délky 10 mm, je proto pevně upnut mezi dvěma synchronně rotujícími písty 1, 2, z nichž je horní píst 1 aktivním činitelem jednosměrného tlaku. Zařízení je tedy rotačním jednoosým lisem, zhotoveným z nemagnetických materiálů, s vestavěnými pevnými snímacími cívkami 4, které jsou dělené - otevíratelné a náležitě odstíněné proti rušivým vlivům okolního prostředí. Vlastní měřicí proces sestává u tohoto zařízení z vložení vzorku 3 horniny do přesně definovaného prostoru mezi písty 1 a 2, uzavření snímacích cívek 4 a stínícího krytu 8 a spuštění tlakového agregátu při současném zapojení hnacích mechanismů, umožňujících rotaci pístů 1 a 2 a tedy i rotaci vzorku 3 horniny. Tlak na plochu válcového vzorku 3 plynule vzrůstá, přičemž frekvence otáčení vzorku 3 zůstává konstantní. Signál magnetizace, získaný ze snímacích cívek 4, a signál tlakové veličiny, získaný pomocí manganinového snímače tlaku umístěného v okruhu

204 468

tlakového agregátu, jsou zesilovány a upravovány pro přímé odečty hodnot na digitálních voltmetrech a pro vstup na děrnou pásku.

Popsané měřicí zařízení najde uplatnění v geologických a geofyzikálních pracovištích, která se zabývají studiem magnetických vlastností hornin.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro měření magnetických parametrů slabě magnetických materiálů, obsahující horní a dolní píst, přičemž jsou oba tyto písty uspořádány na jedné ose proti sobě a horní píst je axiálně posuvný, vyznačené tím, že dolní píst (2) je uložen v unášecím pouzdru (18) spojeným prostřednictvím synchronního hnacího ústrojí, tvořeného centrální náhonovou hřídelí (19), soustavou ozubených kladek (20, 21) a soustavou ozubených řemínek (22), s tlakovým pouzdem (9), v němž je uložen horní píst (1), opatřený těsněním (14) pro vymezení tlakového prostoru (10), jehož horní část je tlakotěsně spojena s dutou rotační hřídelkou (11), procházející nad tlakovým pouzdem (9) hlavou (16) lisu, v níž je rotační hřídelka (11) utěsněna tlakotěsnou průchodkou (12) a spojena s přívodním šroubením (15) tlakového média, dále je prostor mezi čely horního a dolního pístu (1, 2) obklopen snímacími cívkami (4) obklopenými stínícím krytem (8).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že tlakotěsná průchoodka (12) se skládá ze dvou vnějších tuhých kroužků (29, 30), mezi nimiž je střední těsnicí kroužek (31) plněný grafitem, přičemž dolní tuhý kroužek (29) je pevně uložen v hlavě (16) lisu a horní tuhý kroužek (30) je opatřen nastavovací maticí (13).

1 výkres

