



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 192

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 10 83
(21) (PV 7709-83)

(51) Int. Cl.³ G 01 F 23/10

(40) Zveřejněno 17 07 84

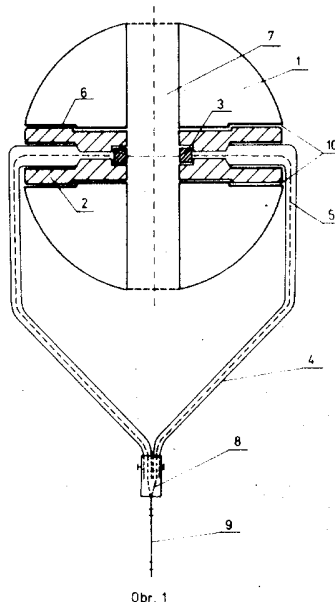
(45) Vydáno 01 12 86

(75)

Autor vynálezu HAAS KAREL RNDr.,
KOHOUTOVÁ JANA RNDr., MOST

(54) Kulová sonda pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých hydrogeologických a odvodňovacích vrtech

Vynález se týká kulové sondy pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých, tj. ukloněných a zpravidla zapažených, průzkumných hydrogeologických a odvodňovacích vrtech, které syřají s horizontální rovinou úhel 20° až 80°. Tvar sondy a zabudování snímacích elektrod na minimum snižuje tření sondy o pažnice při jejím zapouštění a vytahování v ukloněném vrtu, přičemž je spolehlivě zajištěn nátok vody k snímacím elektrádám při dosažení hladiny vody ve vrtu. Kulová sonda sestává z kulové části vyrobené z nereza-vějícího kovového materiálu, která má ve svislé ose nátokový otvor kruhového průřezu provedený jako hladký vývrt a v podélné ose má vývrt kruhového průřezu rozšířený na vnějších stranách kulové části do lůžek axiálních čepů, ve kterých jsou v kluzných ložiskách uloženy axiální čepy z nevodivého materiálu se zabudovanými měděnými elektrodami a do lůžek vyvrtaných v axiálních čepích jsou zaústěny koncovky unášecího třmenu spojené s axiálními čepy závitovým spojem. Uvnitř dutého unášecího třmenu jsou vedeny izolované vodiče elektrického proudu připojené k měděným elektrodám.



Obr. 1

Vynález se týká kulové sondy pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých, tj. ukloněných a zpravidla zapážených průzkumných hydrogeologických a odvodňovacích vrtech, které svírají s horizontální rovinou úhel 20° až 80° .

Dosavadní přístroje pro měření úrovně hladiny vody v průzkumných hydrogeologických a odvodňovacích vrtech lze rozdělit do několika skupin.

Vodoměrné píšťaly jsou v podstatě píšťaly válcovitého tvaru o průměru zpravidla 20 až 30 mm, vyrobené z kovových i nekovových materiálů. Zapouštějí se do vrtů na cejchovaném lanku nebo pásnu. Po dosažení úrovně hladiny ve vrtech vydávají zvukový signál, který se registruje pouze sluchem a hloubka hladiny se odečítá na cejchovaném pásnu nebo lanku. Jsou vhodné pro měření hloubky hladiny v mělkých vertikálních vrtech do 50 m. Při zapouštění do šikmých vrtů vzniká značný odpor třením píšťaly a lanka o pažnici, což má za následek obtíže a chyby při měření. Světelné hladinoměry jsou v podstatě válcovité sondy zapouštěné do vrtů rovněž na cejchovaném lanku nebo pásnu. V sondě je zabudován zdroj elektrické energie, spínací plovákové zařízení a žárovka, která se ve vrtu rozsvítí v okamžiku, kdy se sonda částečně ponoří pod hladinu a plováček uvnitř sondy spojí příslušný elektrický obvod. Tímto světelným signálem je signalizována úroveň hladiny, její hloubka se odečítá na cejchovaném pásnu nebo lanku. Tato měřidla jsou vhodná pro vertikální vrty. V případě šikmých vrtů rovněž neodstraňují nepříznivé působení tření měřicí sondy a lanka o pažnice nehledě na to, že u zakřivených šikmých vrtů je světelný signál měřidla obtížně pozorovatelný. Plovákové hladinoměry a limnigrafy jsou založeny na tom principu, že úroveň hladiny ve vrtech se snímá plovákem, zavěšeným na

nosném lanku. Pohyb plováku se přenáší lankem na povrch, kde se převádí mechanickým, případně elektromechanickým zařízením na grafický, případně numerický výstup měření. Jde o zařízení vhodná pro vertikální vrty. Zapuštění plováku a jeho pohyb v šikmém vrtu však vede k těžkostem a nepřesnostem měření v důsledku tření plováku a lanka o pažnice. Komplikace vznikají zejména v místech pažnicových spojů.

Dále se pro měření úrovně hladiny vody ve vrtech používají elektrické a tlakové hladinoměry. V těchto případech se snímá úroveň hladiny vody ve vrtech sondou, zapuštěnou do vrtu na elektrickém vodiči. Hladinoměry tohoto typu jsou vhodné a spolehlivé pro měření úrovně hladiny ve vertikálních a mírně ukloněných vrtech i ve velkých hloubkách. V šikmých vrtech svírajících s horizontální rovinou úhly 20° až 40° však vznikají obtíže se zapuštěním a vytahováním sondy, protože tření sondy a kabelu o pažnice a pažnicové spoje komplikují posunování sondy ve vrtu. V těchto případech, kdy po pažnicích uvnitř vrtu stéká voda, prosakující například do šikmého vrtu závitovým spojem z kvartérního pokryvu při povrchu terénu, mohou elektrické hladinoměry registrovat zcela klamnou úroveň hladiny.

Uvedené nedostatky odstraňuje kulová sonda pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých hydrogeologických a odvodňovacích vrtech podle vynálezu, jejíž podstatou je, že sestává z kulové části vyrobené z nerezavějícího kovového materiálu, který má ve svislé ose nátokový otvor kruhového průřezu provedený jako hladký vývrt a v podélné ose má vývrt kruhového průřezu rozšířený na vnějších stranách kulové části do lůžek axiálních čepů, ve kterých jsou v kluzných ložiskách uloženy axiální čepy z nevodivého materiálu se zabudovanými měděnými elektrodami. Do lůžek vyvrtaných v axiálních čepech jsou zaústěny koncovky unášecího třmenu spojené s axiálními čepy závitovým spojem. Uvnitř dutého unášecího třmenu jsou vedeny izolované vodiče elektrického proudu připojené k měděným elektrodám.

Axiální čep sestává z hlavy zakončené dosedacím čelem a v podélné ose je v axiálním čepu vyvrtáno lůžko koncovky unášecího třmenu, které přechází v kanálek zakončený lůžkem elektrody, ve kterém je zapuštěna a zatmelena měděná elektroda.

Dalším znakem vynálezu je, že unášecí třmen tvoří dvě duté trubice z nerezavějícího kovu sevřené přesuvnou objímkou, ve které se spojují vodiče elektrického proudu v cejchovaný dvoupramenný elektrický vodič, jehož povnost je zvýšena ocelovým vláknem.

Kulová sonda pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých hydrogeologických a odvodňovacích vrtech podle vynálezu s pohyblivým kulovým prvkem uloženým v kluzných ložiskách, odstraňuje nepříznivé třecí síly, které vznikají při zapouštění válcovitých měřicích sond dosavadních konstrukcí do šikmých vrtů. Zapouštění a vytahování kulové sondy pro elektrické měření hladiny podzemní vody podle vynálezu do šikmých vrtů je plynulé. V ukloněném vrtu sonda bez obtíží překonává též pažnicové spoje. Umístění nátokového otvoru k elektrodám v kulové části sondy výrazně snižuje možnost chybného měření úrovně hladiny vody v případech, kdy voda prosakuje do vrtu pažnicovými spoji nebo filtrem nad ustálenou hladinou podzemní vody a stéká po pažnicích k ustálené hladině. Sonda jedobře použitelná i pro měření hladiny ve vertikálních vrtech a má tak universální využití.

Příklad provedení kulové sondy pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých hydrogeologických a odvodňovacích vrtech podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je řez sondou, vedený středem kulové části, na obr. 2 je detail zabudování elektrody v čepu sondy a na obr. 3 je zobrazeno zapouštění kulové sondy do šikmého vrtu pomocí vrátku a pomocné kladky upnuté na pažnicích.

Kulová sonda 21 pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých vrtech se skládá z kulové části 1, z dvojice lůžek 10 axiálních čepů 2 vyvrtaných v kulové části 1 v podélné ose procházející středem kulové části 1, z dvojice axiálních čepů 2 uložených v lůžkách 10 axiálních čepů 2 v kluzných ložiskách 6, z dvojice elektrod 3 připojených k vodičům 5 elektrického proudu, které procházejí dutým unášecím třmenem 4 a dále navazují na cejchovaný dvoupramenný elektrický vodič 9 s ocelovým vláknem, z přesuvné objímky 8, z nátokového otvoru 7 k elektrodám 3, který je vyvrtán jako hladký vývrt v kulové části 1 ve vertikální ose procházející středem kulové části 1.

Axiální čep 2 je tvořen hlavou čepu 13 s dosedacím čelem 17. V axiálním čepu 2 je vyvrtáno lůžko 12 pro připojení koncovky 15 unášecího třmene 4 závitovým spojem 14, kanálek 11 pro vedení vodiče 5 elektrického proudu a lůžko 16 elektrody 3.

Kulová část 1 sondy 21 je vyrobena z kovového nerezavějícího materiálu, aby měla potřebnou hmotnost, axiální čepy 2 jsou vyrobeny z elektricky nevodivého materiálu, aby byly spolehlivě odizolovány od kulové části 1 a unášecího třmene 4, který je včetně přesuvné objímky 8 vyroben z kovového nerezavějícího materiálu. Elektrody 3 jsou vyrobeny z mědi a jsou zatmeleny v lůžkách 16 v axiálních čepích 2. Vodič 5 elektrického proudu a dvoupramenný elektrický vodič 9 jsou izolovány běžnou izolací. Dvoupramenný elektrický vodič 9 je cejchován značkami po pěti metrech.

Axiální čepy 2, kluzná ložiska 6 a unášecí třmen 4 umožňují snadné otáčení kulové části 1 kolem axiálních čepů 2. Nátokový otvor 7 umožňuje proudění vody do kulové části 1 k elektrodám 3 při ponoření sondy 21 pod hladinu podzemní vody v šikmém vrtu. Vodiče 5 elektrického proudu a dvoupramenný elektrický vodič 9 umožňující přenos změny elektrického odporu mezi elektrodami 3 k měřicímu přístroji při ponoření sondy 21 pod hladinu. Cejchování na dvoupramenném elektrickém vodiči 9 umožňuje odečíst hloubku hladiny vody v šikmém vrtu.

Sonda 21 se při měření hladiny zapouští do vrtu na dvoupramenném elektrickém vodiči 9 s ocelovým nosným vláknem obvyklé konstrukce malým vrátkem 18 přes pomocnou kladku 19, aby se maximálně snížilo tření dvoupramenného elektrického vodiče 9 o pažnici 20 šikmého vrtu. Při pohybu sondy 21 v šikmém vrtu se kulová část 1 otáčí po spodní části pažnice 20. Jakmile se sonda 21 ponoří pod hladinu vody tak, že voda pronikne nátokovým otvorem 7 k elektrodám 3, uzavře se díky přirozené vodivosti podzemní vody elektrický obvod mezi elektrickým měřicím přístrojem, například miliohmetrem, zdrojem stejnosměrného proudu nízkého napětí a elektrodami 3 a měřicí přístroj zaznamená výchylku, která signalizuje, že sonda 21 dosáhla úrovně hladiny vody. Hloubka hladiny se v tomto okamžiku odečte na cejchovaném dvoupramenném elektrickém vodiči 9.

Vrátek 18 pro zapuštění sondy 21 do vrtu, pomocná kladka 19, elektrický měřicí přístroj včetně zdroje elektrického proudu a zapojení, cejchovaný dvoupramenný elektrický vodič 9 s nosným ocelovým vláknem jsou obvyklá zařízení, která nejsou předmětem vynálezu.

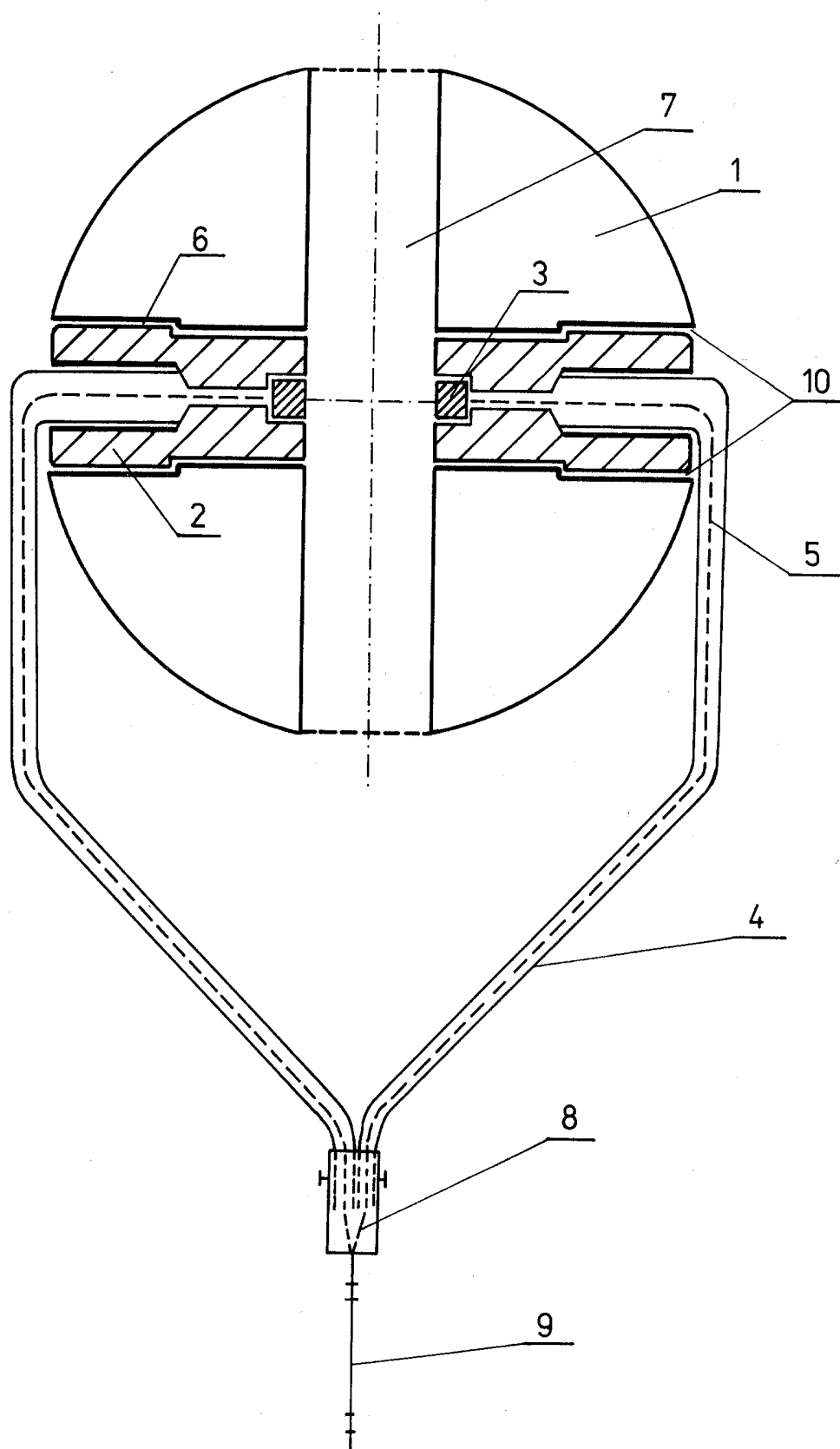
Rozměry sondy 21 je potřebné přizpůsobit vnitřnímu průměru pažnic 20.

Kulovou sondu pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody je možno použít kromě měření v šikmých hydrogeologických a odvodňovacích vrtech rovněž pro sledování úrovně hladiny ve vertikálních vrtech všech typů. Využití sondy je univerzální.

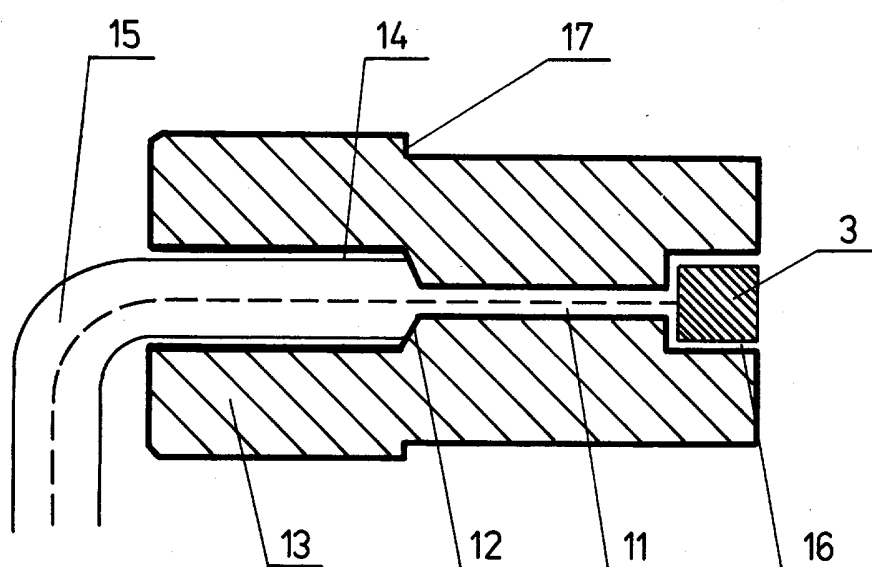
1. Kulová sonda pro elektrické měření úrovně hladiny podzemní vody v šikmých hydrogeologických a odvodňovacích vrtech vyznačená tím, že sestává z kulové části (1) vyrobené z nerezavějícího kovového materiálu, která má ve svislé ose nátokový otvor (7) kruhového průřezu provedený jako hladký vývrt a v podélné ose má vývrt kruhového průřezu rozšířený na vnějších stranách kulové části (1) do lůžek (10) axiálních čepů (2), ve kterých jsou v kluzných ložiskách (6) uloženy axiální čepy (2) z nevodivého materiálu se zabudovanými měděnými elektrodami (3) a do lůžek (12) vyvrtaných v axiálních čepech (2) jsou zaústěny koncovky (15) unášecího třmenu (4) spojené s axiálními čepy (2) závitovým spojem (14) a uvnitř dutého unášecího třmenu (4) jsou vedeny izolované vodiče (5) elektrického proudu připojené k měděným elektrodám (3).

2. Kulová sonda podle bodu 1 vyznačená tím, že axiální čep (2) sestává z hlavy (13) zakončená dosedacím čelem (17) a v podélné ose je v axiálním čepu (2) vyvrtáno lůžko (12) koncovky (15) unášecího třmenu (4), které přechází v kanálek (11) zakončený lůžkem (16) elektrody (3), ve kterém je zapuštěna a zatmelena měděná elektroda (3).

3. Kulová sonda podle bodu 1 vyznačená tím, že unášecí třmen (4) tvoří dvě duté trubice z nerezavějícího kovu sevřené přesuvnou objímkou (8), ve které se spojují vodiče elektrického proudu (5) v cejchovaný dvoupramenný elektrický vodič (9), jehož pevnost je zvýšena ocelovým vláknem.

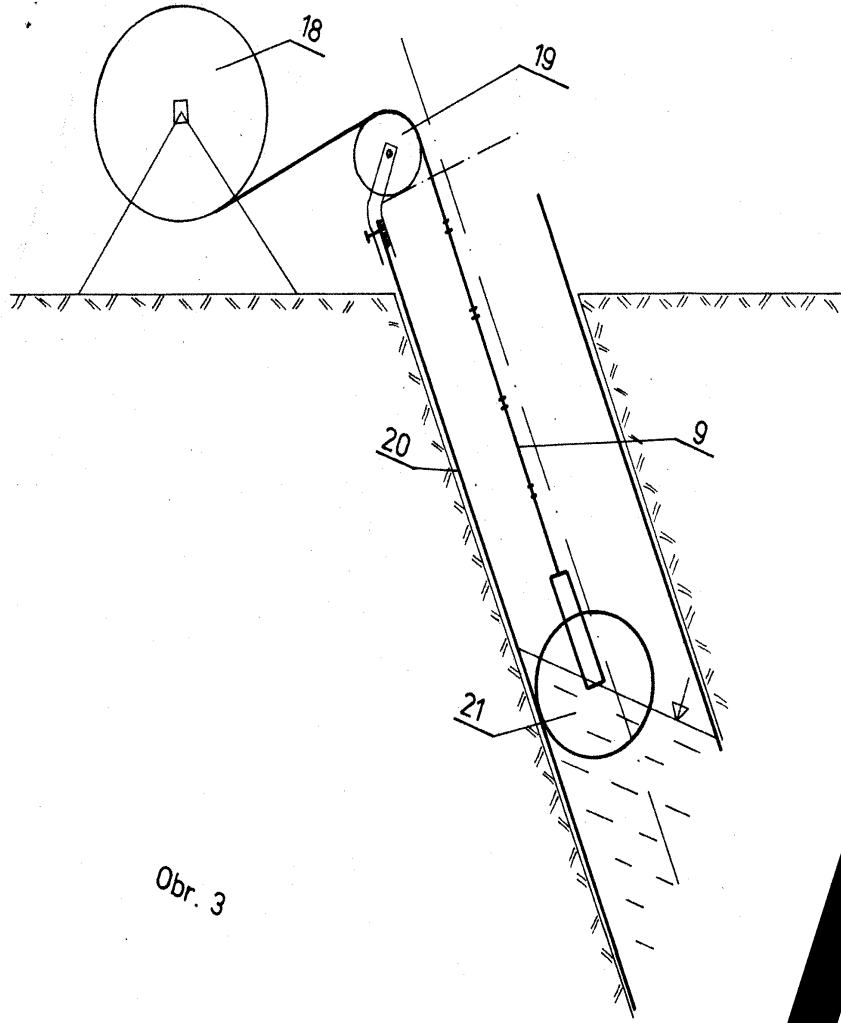


Obr. 1



Obr. 2

233 192



Obr. 3