



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223 106

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 06 80
(21) PV 4550-80

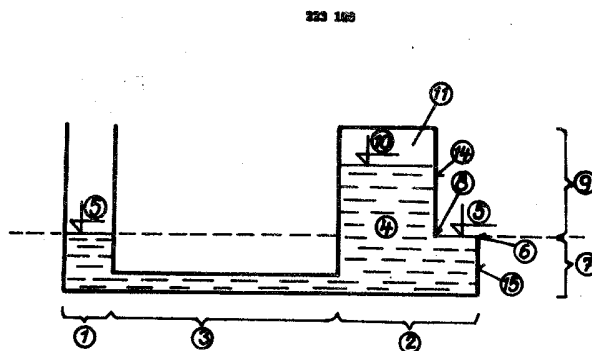
(51) Int. Cl.³ G 01 B 13/00

(40) Zveřejněno 28 01 83
(45) Vydáno 01 04 84

(75) Autor vynálezu DVORÁČEK JAN ing., CSc., BRNO

(54) Výškoměrná vodováha

Výškoměrná vodováha je určena pro dlouhodobá měření výšky a jejích pomalých změn v místech, která jsou přístupná pouze obtížně nebo jsou nepřístupná, např. uvnitř násypů. Uvedeného účelu se dosáhne dvěma spojitými nádobami s volnými hladinami kapaliny v přístupné i nepřístupné nádobě. V případě přítoku kapaliny do nepřístupné nádoby přeteče přebytečná kapalina přes přepad, v případě odtoku kapaliny z ní poklesne na okamžik volná hladina a otevře zásobní část nepřístupné nádoby s uzavřenou v ní kapalinou, jejíž hladina je výše než volná hladina, a zásobní kapalina z ní vytéká až do okamžiku, kdy volná hladina opět stoupne na původní úroveň a zásobní část nádoby znovu uzavře. Volná hladina v přístupné nádobě pak stále sleduje výškovou polohu místa, v němž je nepřístupná nádoba instalována a to potud, dokud se nevyčerpá zásobní kapalina. Celý systém lze zkonstruovat jako reaktivovatelný.



Obr. 1

Vynález se týká měření absolutní výšky místa, které je při instalaci vynálezu přístupné, ale později je přístupné jen obtížně nebo není vůbec přístupné. Příklady takovýchto měřicích míst jsou mimo jiné měřicí místa uvnitř stavebních násypů, měřením jejichž výšky se stanovují deformace a sedání uvnitř násypů.

Stejně jako všechna dosud známá zařízení je vynález založen na hydrostatickém principu spojitých nádob, spojených trubicí a naplněných kapalinou. Dosud známá zařízení však vyžadují při každém měření manipulaci s výškou hladiny v celém systému, přičemž dosažení srovnávací výšky hladiny v nepřístupné nádobě je buď dálkově indikováno, nebo se přilévá do systému kapalina, která v nepřístupné nádobě přepadá přes přepad a po přetečení přebytečné kapaliny se hladina sama po určité době ustálí ve výši přepadové hrany. Manipulace s výškou hladiny, t.zn. přilévání kapaliny do systému, přelévání kapaliny z jedné nádoby do druhé a pod. je však časově náročné a vyžaduje kvalifikovanou a odpovědnou obsluhu.

Manipulace s výškou kapaliny při každém měření, a tedy značné zrychlení a usnadnění měření, je odstraněna výškoměrnou hydrostatickou vodováhou podle vynálezu, jejíž podstatou je samočinné a dlouhodobé udržování výšky volné hladiny v nepřístupné nádobě mezi dvěma výškovými úrovněmi, jejichž vzájemný výškový rozdíl je menší než požadovaná přesnost měření, a tudíž výška hladiny v nepřístupné nádobě je neustále v relaci s výškou nepřístupné nádoby a lze ji snadno a ihned vždy odečíst.

Tohoto vyššího účinku je dosaženo úpravou nepřístupné nádoby podle vynálezu, podle kterého je výška volné hladiny kapaliny v nepřístupné nádobě vymezena dvěma přepadovými hranami. Při přebytku kapaliny v nepřístupné nádobě odteče přebytečná kapalina přes horní přepad, zatímco při nedostatku kapaliny se automaticky doplní scházející množství kapaliny přítokem kapaliny ze zásoby, nacháze-

jící se nad druhým, spodním přepadem. Takto se může volná hladina kapaliny pohybovat ^upoze v požadovaném výškovém rozmezí a výška volné hladiny v celém systému, a tedy i v přístupné nádobě, se pohybuje stále s pohybem nepřístupné nádoby s požadovanou tolerancí.

Na připojených výkresech jsou nakresleny čtyři varianty vynálezu, kde představují obr. 1 nejjednodušší provedení vynálezu, kde volná hladina je přímo ve volném ovzduší a též přepad je volný, obr. 2 provedení vynálezu do místa, kde nepřístupná nádoba je zabudována tak, že nemá přímý kontakt s volným ovzduším a napojení na ovzduší i odpad kapaliny je nutno vyvádět do sběrné nádoby a potrubím mimo násyp, obr. 3 provedení, kde je vyvedeno z nepřístupného místa čtvero potrubí a systém lze po vyčerpání zásoby kapaliny kdykoli reaktivovat a obr. 4 provedení se dvěma potrubími, avšak složitější manipulace při reaktivaci systému.

Nepřístupná nádoba 2 je zavřená nádoba spojená s volným ovzduším pouze volnou hladinou 5 mezi vzdušným přepadem 14 se spodní přepadovou hranou 8, umístěnou ve spodní části nádoby avšak nad vyústěním spojovacího potrubí 3, a kapalinovým přepadem 15 s horní přepadovou hranou 6, umístěnou v úrovni hrany 8 nebo výše, podle požadované tolerance měření. Jestliže je nádoba 2 naplněna kapalinou 4 až po uzavřenou hladinu 10, vyšší než volná hladina 5, a spojovacím potrubím 3 nebo poklesem barometrického tlaku nebo teploty je z ní odebírána kapalina, vytvoří se v úrovni spodní přepadové hrany 8 mezi vzdušným a kapalinovým přepadem volná hladina 5, pod jejíž úroveň již nemůže volná hladina klesnout, protože odtečená kapalina je doplňována kapalinou z horní části 2 nádoby, takže volná hladina stoupne zase na úroveň přepadové hrany 8 a uzavře znovu horní část nádoby 2. Na místo odebrané zásobní kapaliny probublá pod spodní přepadovou hranou 8 vzdušného přepadu 14 tolik vzduchu, aby se podtlak vzduchu 11 nad uzavřenou hladinou kapaliny 10 vyrovnal s hydrostatickým tlakem sloupce kapaliny mezi uzavřenou hladinou 10 a volnou hladinou 5. Tento děj funguje samočinně dotud, pokud uzavřená hladina 10 kapaliny v horní části 2 nádoby nepoklesne pod úroveň spodní přepadové hrany 8 (tento princip je znám jako Mariotteova láhev). Jestliže místo odběru kapaliny začne kapalina do nepřístupné nádoby 2 přitékat potrubím 3, nebo vlivem atmosférického tlaku či teploty je kapalina vytlačována z horní části 2 do spodní části 7, začne výška volné hladiny 5 v prostoru mezi vzdušným 14 a kapalinovým přepadem

15 stoupat, dokud nevystoupí na požadovanou maximální výškovou úroveň, která je vymezena horní přepadovou hranou 6 kapalinového přepadu 15, přes kterou přeteče do odpadu, ať již do okolního prostředí nebo do záchytné nádoby 12. Takto se samočinně udržuje výška volné hladiny 5 v nepřístupné nádobě v požadovaném výškovém rozmezí, pro měřicí účely samozřejmě co nejmenším, jak při relativním poklesu nepřístupné nádoby, tak při jejím relativním zvednutí vůči přístupné nádobě, jakož i při změnách atmosferického tlaku nebo teploty. Jelikož v přístupné nádobě 1 je volná hladina přímo v kontaktu s volným ovzduším, sleduje v určené toleranci pohyby nepřístupné nádoby ve vertikálním směru a lze ji snadno stále a kdykoli sledovat a měřit.

Na obr. 1 a 2 jsou nakresleny případy, kdy zásobu kapaliny v horní části 9 nepřístupné nádoby lze nadimenzovat pro předpokládané relativní pohyby obou spojených nádob a předpokládané dlouhodobé i krátkodobé změny barometrického tlaku a teploty kapaliny tak, aby vydržela po celou požadovanou dobu sledování výškových změn nepřístupného místa. Na obr. 1 je nejjednodušší případ, na obr. 2 je nakreslen případ, kdy nepřístupná nádoba 2 je zabudována do nepropustného materiálu 13. Zde kapalinový přepad 15 slouží zároveň pro napojení vzdušného přepadu 14 přes záchytnou nádobu 12 pro přeteklou kapalinu na volné ovzduší vzdušným potrubím 16.

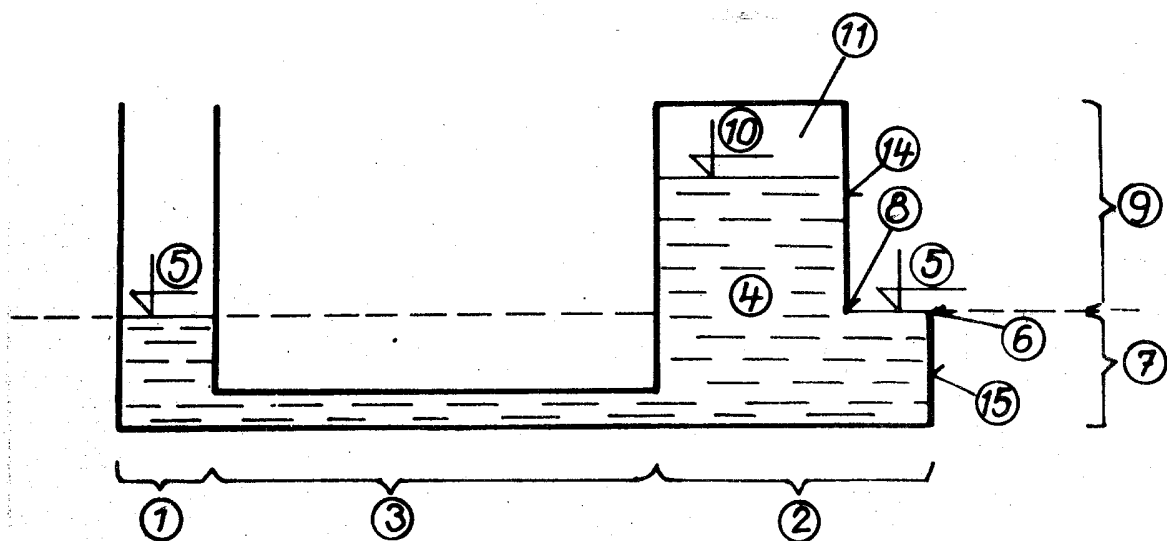
Na obr. 3 a 4 jsou nakresleny případy, kdy se zásobou kapaliny nevystačíme po celou dobu a systém je potřeba po určité době znovu reaktivovat. Na obr. 3 je systém se čtyřmi potrubími. Jako v obr. 2 jsou zde spojovací kapalinové potrubí 3 a vzdušné potrubí 16, avšak přibýlo přefukovací potrubí 19 a odvzdušňovací potrubí 17 s ventilem 18, jenž je při běžné funkci vodováhy vzduchotěsně uzavřen, ale při zpětném přepouštění kapaliny ze záchytné nádoby 12 zpět do horní části 9 nepřístupné nádoby je otevřen. Přepouští se zavedením přetlakového vzduchu do přefukovacího potrubí 19, kdy kapalina je kapalinovým přepadem 15 vytlačena zpět do horního prostoru 9 a po uzavření ventilu 18, přerušení tlakování a odtečení části přebytečné kapaliny z vzdušného přepadu 14 a vodního přepadu 15 je systém reaktivován.

Na obr. 4 je příklad vodováhy se dvěma potrubími, vyvedenými na přístupné místo. Navíc oproti obr. 2 je zde spojovací potrubí 20 se škrcením 21, spojující vzdušný přepad 14 se zá-

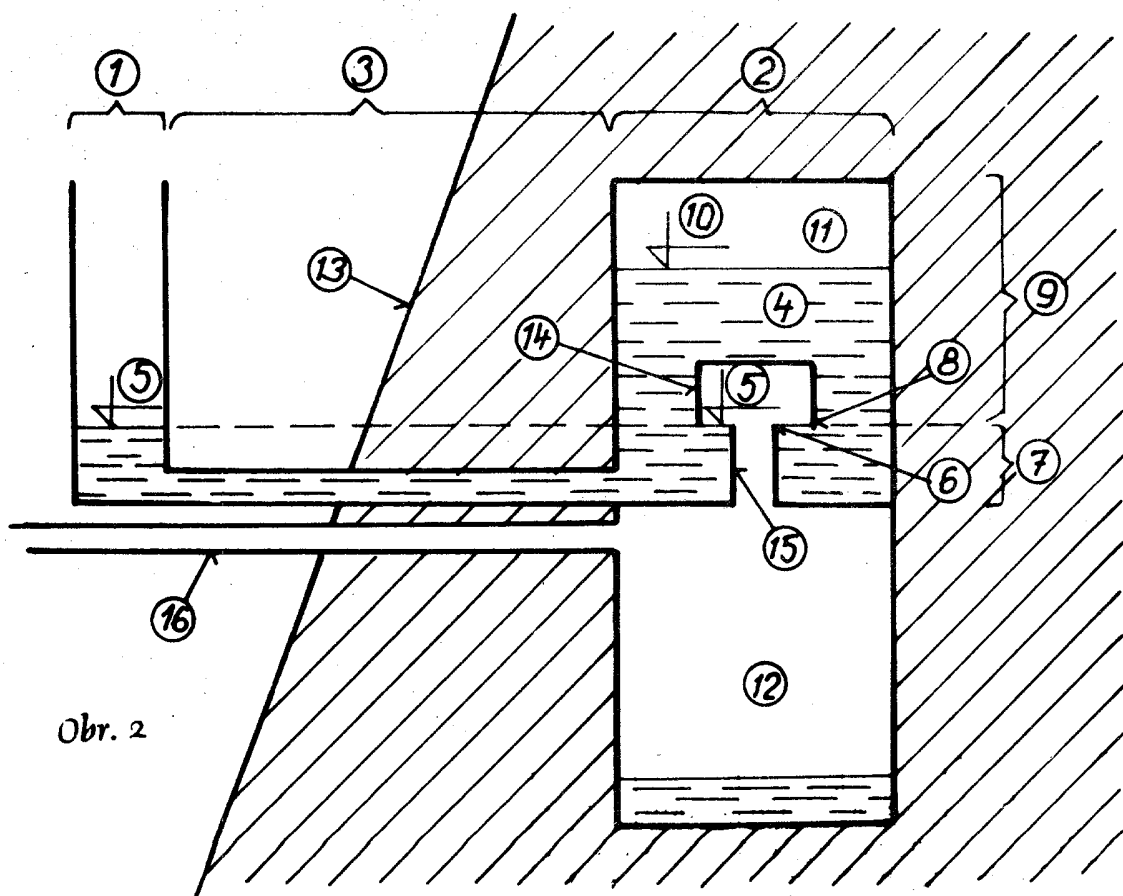
chytnou nádobou 12 a přes ni a přes vzdušné potrubí 16 s volným ovzduším. Na spojovacím potrubí 3 je uzavírací ventil 22. Při reaktivaci je nutno uzavřít ventil 22 a vzdušným potrubím 16 vyčerpát vzduch z celého systému. Po opětném napojení vzdušního potrubí 16 na volnou atmosféru (po odpojení vývěvy) škrcení 21 působí jako dynamický odpor pro vzduch proudící do prostoru vzdušného přepadu 14, takže ve vzdušném přepadu 14 je během přečerpávání kapaliny menší tlak vzduchu než v záchytné nádobě 12 a také menší než tlak kapaliny v úrovni přepadové hrany 6 kapalinového přepadu 15, když je kapalina vytlačována ze záchytné nádoby 12. Proto kapalina přetéká do prostoru vzdušného přepadu 14 a odtud je vytlačována do vzduchoprázdného prostoru horní části 9 nepřístupné nádoby. Po skončení přečerpávání je systém vodováhy znovu reaktivován a po otevření ventilu 22 a ustálení volné hladiny kapaliny v systému připraven k běžné funkci.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

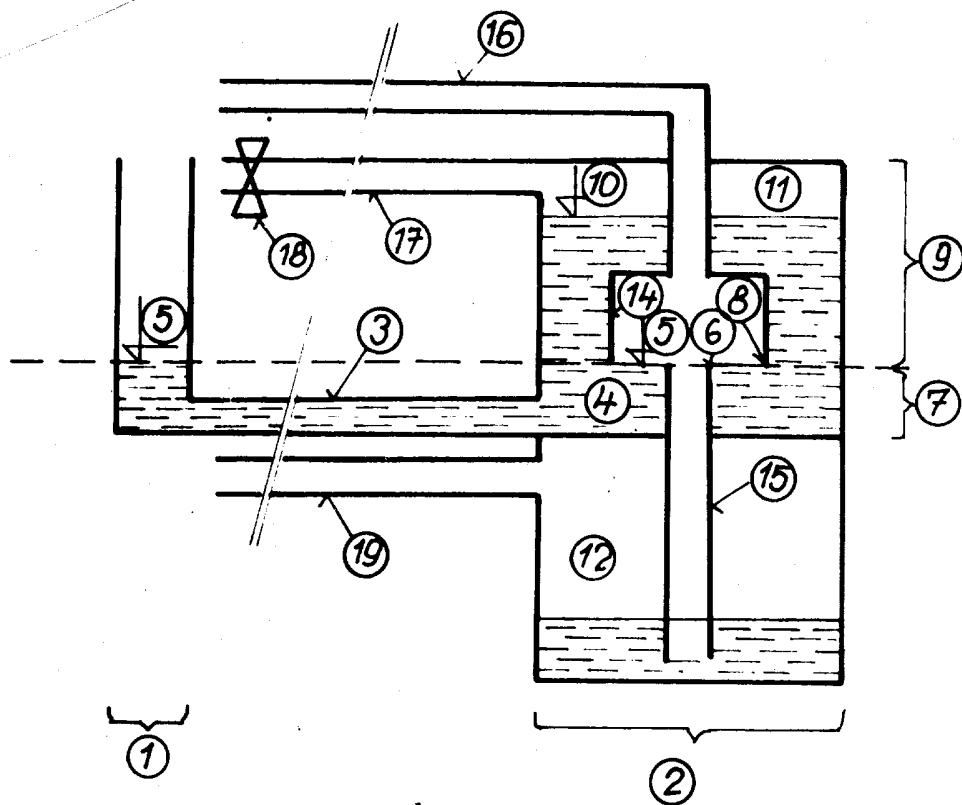
1. Výškoměrná vodováha pro měření výšky nepřístupného nebo těžko přístupného místa, které však je v době instalace vodovány přístupné, pomocí dvou spojených nádob s volnými hladinami kapaliny v otevřeném nebo uzavřeném společném vzduchovém prostoru, sestávající z přístupné nádoby a nepřístupné nádoby, spolu se spojovacím potrubím naplněným kapalinou, vyznačená tím, že výška volné hladiny (5) vůči výškové poloze nepřístupné nádoby (2) je vymezena spodní přepadovou hranou (8) a horní přepadovou hranou (6).
2. Výškoměrná vodováha podle bodu 1, vyznačená tím, že horní přepadová hrana (6) kapalinového přepadu (15) odděluje kapalinu (4) ve spodní části (7) nepřístupné nádoby od volného prostoru.
3. Výškoměrná vodováha podle bodu 1, vyznačená tím, že spodní přepadová hrana (8) vzdušného přepadu (14) je ponořena pod volnou hladinu (5) kapaliny ve spodní části (7) nepřístupné nádoby a uzavírá v horní části (9) nádoby (2) zásobní kapalinu (4) s uzavřenou hladinou (10) před volným vzduchem.



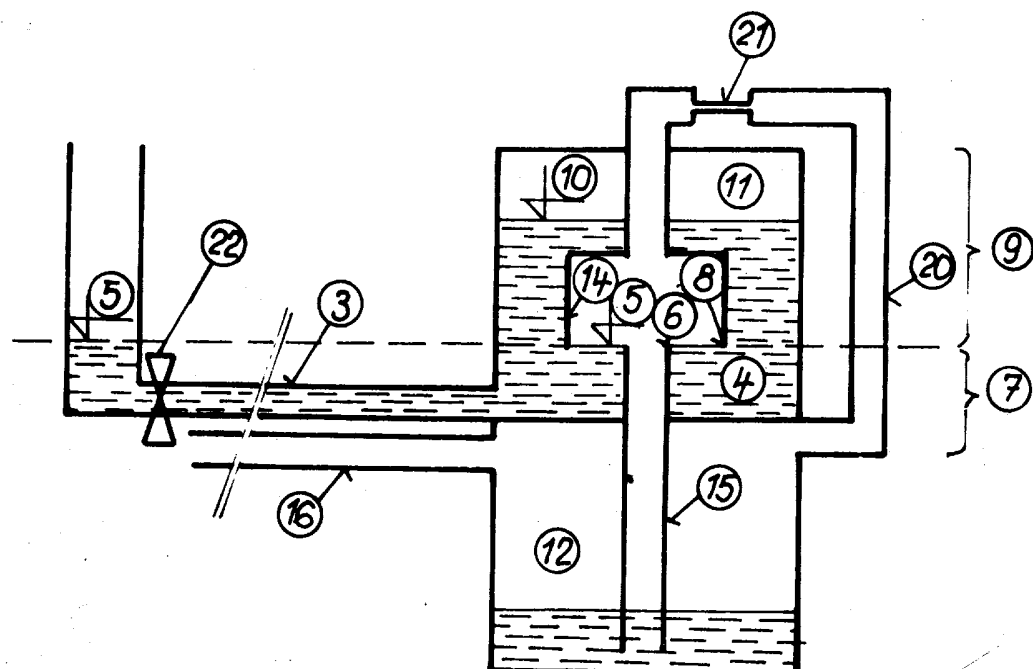
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4