



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 843

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 01 76
(21) PV 520-76

(51) Int. Cl.³ G 01 P 5/00

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 01 11 82

(75)

Autor vynálezu HNITKA LADISLAV ing., PARDUBICE

(54) Zařízení pro automatické samočinné stanovení střední průtokové rychlosti při diskontinuálním nebo pulsujícím toku

1

Vynález se týká zařízení pro automatické samočinné stanovení střední průtokové rychlosti při diskontinuálním nebo pulsujícím toku, které umožňuje automatické stanovení průtokové střední rychlosti při diskontinuálním nebo pulsujícím toku a při filtračních testech na principu odměřování objemů proteklé kapaliny a stanovení celkového času pro průtok a celkové hmoty kapaliny.

Přesné stanovení středních rychlostí malých průtoků při přerušovaném nebo pulsujícím toku je velmi pracné a proto se zpravidla neprovádí. Potřebné hmotové a časové bilance se v těchto případech sestavují pouze podle celkové hmoty proteklé během celé operace. Podobně i v případech, kdy pro měření průtoku odtékající kapaliny není v dispozici potřebná tlaková ztráta, je nutno velmi pracně jímat dílčí objemy proteklé kapaliny v kalibrovaných nádobách a určovat čas potřebný pro jejich zaplnění, například prováděním filtračních testů.

Známa zařízení pro měření průtoku zahrnují většinou nákladná čidla s fotoelektrickým snímačem průtoku a obtížně dostupná integrační elektronická zařízení se zapisovačem.

Zařízení pro automatické samočinné stanovení střední průtokové rychlosti při diskontinuálním nebo pulsujícím toku tvořené pomocným zásobníkem, opatřeným na dně otvorem, uzavíratelným zabroušenou skleněnou kuželkou, mechanicky spojenou se selenoidem, který je umístěn nad pomocným zásobníkem a odměřovací nádobkou propojenou s pomocným zásobníkem pomocí

199 843

výtokové trubice, zasahující ke dnu odměřovací nádoby s násoskou, je podle tohoto vynálezu konstruováno tak, že k násosce je připojeno ústrojí pro stanovení počtu naplněných odměřovacích nádobek, které je elektricky propojeno přes pomocné relé se selenoidem a zapisovačem s proměnlivou dobou posunu.

Ústrojí pro stanovení počtu naplněných odměřovacích nádobek může v jiném provedení sestávat jednak z kontaktního manometru, umístěného v horní části sestupné části násosky a opatřeného jedním pevným platinovým kontaktem a jednak z posuvného kontaktu fiksovatelného ve zvolené poloze pomocí mikrometrického šroubu a magnetické spojky.

Zařízení podle vynálezu umožňuje, že obsluha stanoví pouze hmotu proteklé kapaliny během celé operace a dobu trvání operace. Zápis zapsaný samočinně pracujícím zařízením podle vynálezu umožňuje pak vyhotovit rychlost průtoku během jednotlivých, předem zvolených, dílčích objemů proteklé kapaliny.

Předností zařízení podle vynálezu je jeho vysoká přesnost. Hmotový průtok kapaliny je určen přímo vážením, které je možno provádět i v provozních podmínkách s přesností 0,5 %, a není zatěžován další chybou měřících, nebo registračních přístrojů, jako je tomu v doposud známých způsobech měření. Přesnost zápisu počtu a časových intervalů odměřovaných dílčích objemů není závislá na výchylce registračního přístroje a je možno použít k tomuto účelu hrubý registrační voltmetr třídy 5 %, se synchronním posunem papíru 1,8 až 3,6 m/min. Pro odměřování objemu nejsou zapotřebí běžně používané přístroje pro sledování stavu hladiny v odměrné nádobě. Volbou vhodných rozměrů používaných nádob a průměru násosky jednak lze měnit přesnost měření, jednak lze zařízení přizpůsobovat pro měření v širokém rozsahu průtoků. Pro měření v provozním měřítku je možno nahradit selenoid a zabroušenou kuželku buď jednocestným elektromagnetickým ventilem, nebo za cenu snížení přesnosti měření dvojccestným elektromagnetickým ventilem, který obsluhuje dvě odměřovací, paralelně zapojené nádoby tak, že jedna z nich se plní a druhá vyprazdňuje. V tomto případě odpadá pomocný zásobník. Vážením celkové hmoty proteklé kapaliny a podělením této hmoty počtem zaplněných odměřovacích nádobek je během každého měření prováděna přesná kalibrace odměřovacích nádobek. Lze ovšem pracovat také i tak, opětně však za cenu snížení přesnosti, že odměřovací nádoba je předem zkalibrována a celková hmota proteklé kapaliny se pak určí znásobením počtu zaplněných nádob hmotou kapaliny zadržené v jedné odměřovací nádobce.

Na přiložených výkresech je znázorněno příkladné provedení zařízení podle vynálezu, a to na obr. 1 je zobrazen řez zařízením podle vynálezu, u něž je k ovládání selenoidu využito světelného zdroje a fotoelektrického odporu a na obr. 2 je znázorněn řez zařízením, opatřeným kontaktním manometrem a posuvným kontaktem, které jsou znázorněny v čelném pohledu.

Zařízení podle obr. 1 sestává z pomocného zásobníku 1 opatřeného na dně otvorem, do něžž dosedá zabroušená skleněná kuželka 2, mechanicky spojená se selenoidem 3 umístěným nad pomocným zásobníkem 1. Pomocný zásobník 1 je spojen pomocí výtokové trubice 6 s odměřovací nádobkou 4. Odměřovací nádoba 4 je opatřena násoskou 5, která ústí do sběrné nádoby 7. Tuto sběrnou nádobu 7 je možno před začátkem operace a po jejím ukončení přesně zvážet. U výtokového konce násosky 5 je umístěno ústrojí 8 pro stanovení počtu naplněných

odměřovacích nádobek 4, tvořené světelným zdrojem 13 a fotoelektrickým odporem 14. Světelný paprsek ze světelného zdroje 13 prochází optikou, jejíž ohnisko se nachází těsně pod výtokovým otvorem násosky 5 a dopadá na fotoelektrický odpor 14, který je elektricky spojen přes pomocné relé 11 se selenoidem 1 a zapisovačem 12. Celé zařízení je zhotoveno ze skla a tvoří uzavřený celek, umožňující též práci za vakua. Zařízení je odvězdušněno, nebo připojeno k vývěvě přes odvězdušňovací trubku 9 napojenou na zpětný, vodou chlazený chladič 10. Kapalina protéká pomocným zásobníkem 3 do odměřovací nádoby 4 a zaplňuje ji tak, aby hladina kapaliny v této nádobě nebyla zvlněna. Po zaplnění odměřovací nádoby 4 je kapalina samočinně nasáta násoskou 5 a z odměřovací nádoby 4 úplně vyteče. Vytékající kapalina uvede v činnost ústrojí 8 pro stanovení počtu naplněných odměřovacích nádobek 4, které změni intenzitu světelného toku ze světelného zdroje 13 do fotoelektrického odporu 14, který vypne jednak příkon proudu do selenoidu 1, jednak vypne proud ovládající výchylku zapisovače 12. Tím je uzavřen výtok z pomocného zásobníku 3 a současně se zakreslí zápis v zapisovači 12. V době, kdy se vyprazdňuje odměřovací nádobka 4, shromažďuje se přitékající kapalina v pomocném zásobníku 3 a nátok do pomocného zásobníku 3 je uzavřen. Teprve po úplném vyprázdnění odměřovací nádoby 4 dopadne na fotoelektrický odpor 14 plný světelný tok a dojde k sepnutí proudu do selenoidu 1 a zapisovače 12. Kapalina z pomocného zásobníku 3 přeteče do odměřovací nádoby 4 a tato odměřovací nádobka 4 se pak plní tak dlouho, pokud se nezaplní přepad násosky 5. V tomto okamžiku se počne celý postup opakovat.

Po ukončení operace se stanoví vážením hmota kapaliny shromážděné ve sběrné nádobě 7 a celková doba trvání operace. Ze zápisu zapisovače 12 lze jednak odečíst časové intervaly, během kterých se plnila odměřovací nádobka 4, jednak počet těchto intervalů během operace. Podělením hmoty kapaliny proteklé během celé operace počtem intervalů, ve kterých se vyprazdňovala odměřovací nádobka 4, lze stanovit střední hmotu kapaliny zadržené v odměřovací nádobě 4 při jejím zaplnění. Pomocí uvedených hodnot lze odvodit rychlost průtoku kapaliny během jednotlivých intervalů.

Změnou objemu pomocného zásobníku 3 a odměřovací nádoby 4, změnou průměru trubice násosky 5 a změnou rychlosti posunu papíru v zapisovači 12 lze měnit rozsah a přesnost měření.

Zařízení podle obr. 2 sestává z pomocného zásobníku 3 opatřeného na dně otvorem, do něžž dosedá zabroušená skleněná kuželka 2, ovládaná selenoidem 1 umístěným nad pomocným zásobníkem 3. Pomocný zásobník 3 je spojen pomocí výtokové trubice 6 s odměřovací nádobkou 4. Odměřovací nádobka 4 je opatřena násoskou 5, která ústí do sběrné nádoby 7. Sběrnou nádobu 7 je možno před začátkem operace a po jejím ukončení přesně zvážet. K hořejší sestupné části násosky 5 je připojena nádobka kontaktního manometru 15. Aby nenastávalo přetržení sajícího sloupce kapaliny v násosce 5 v místě připojení kontaktního manometru 15, musí být napojení provedeno ze spodu, v úseku násosky 5, který je velmi mírně spádován. Měrné rameno kontaktního manometru 15 je propojeno s odvězdušňovací trubkou 9. Při nasátí kapaliny násoskou 5 vznikne v místě, kde je připojen kontaktní manometr 15, podtlak 3 až 4 mm sloupce Hg, který rozpne posuvný kontakt 16 spojený se sloupcem Hg v

199 843

manometru. Protože se jedná o malé difference tlaku, musí být umožněno přesné nastavení a fixování měrného posuvného kontaktu 16 kontaktního manometru 15 pomocí mikrometrického šroubu 19 a magnetické spojky 20. Signál vyslaný kontaktním manometrem 15 pomocí pomocného relé 11 vypíná nebo zapíná proud přiváděný do selenoidu 1 a do měrného systému zapisovače 12, tvořeného voltmetrem.

Celé zařízení je zhotoveno ze skla, tvoří uzavřený celek, umožňující i práci za vakua. Zařízení je odvzdušňováno a připojeno k vývěvě přes odvzdušňovací trubku 2, napojenou na zpětný vodou chlazený chladič 10.

Přitékající kapalina protéká pomocným zásobníkem 3 do odměřovací nádoby 4 a zaplňuje ji tak, aby hladina kapaliny v této nádobce nebyla zvlněna. Po úplném zaplnění odměřovací nádoby 4 se kapalina samočinně nasává násoskou 5 a z odměřovací nádoby 4 úplně vyteče.

Vytékající kapalina rozeprne posuvný kontakt 16 kontaktního manometru 15 a tím je jednak uzavřen přítok kapaliny do odměřovací nádoby 4, jednak se zakreslí zápis v zapisovači 12. Po dobu, po kterou vytéká kapalina z odměřovací nádoby 4 násoskou 5, se zhromažďuje přitékající kapalina v pomocném zásobníku 3, a nátok do odměřovací nádoby 4 je úplně uzavřen. Teprve po úplném vyprázdnění nádoby 4 vymizí v násosce 5 podtlak a kontaktní manometr 15 sepne proud pro selenoid 1 a měrný systém zapisovače 12. Kapalina z nádoby pomocného zásobníku 3 přeteče do odměřovací nádoby 4, která se dále plní tak dlouho, pokud se úplně nezaplňuje. Po zaplnění odměřovací nádoby 4 se počne celý postup opakovat.

Kontaktní manometr vysílá signál pro zapnutí nebo rozeprnutí pomocného relé 11. Signál pro jeho zapnutí vyšle okamžitě, jakmile poklesne v násosce 5 podtlak. To nastane v okamžiku, kdy násoska 5 počne po svém vyprázdnění přisávat vzduch a v násosce 5 nastane řetízkový tok bublinek vzduchu a kapaliny. Signál vyslaný v tomto okamžiku k selenoidu 1 způsobí, že selenoid 1 vypustí nárazově všechnu kapalinu z pomocného zásobníku 3 do odměřovací nádoby 4, zaplaví se vstupní otvor násosky 5, a zamezí se tak úplnému vyprázdnění násosky 5 a odměřovací nádoby 4. V násosce 5 pak zůstane uzavřen řetízek bublinek a kapaliny. Hmotnost kapaliny v tomto řetízku způsobí stoupnutí hladiny ve vzestupné části násosky 5. V této části násosky 5 je pak hladina kapaliny o 2 až 3 cm výše než v odměřovací nádobce 4. Tato difference v poloze hladin se udržuje během plnění odměřovací nádoby 4 a protože nádobka 4 je zaplněna pouze do 1/2 svého objemu způsobí nasátí kapaliny násoskou 5 a vyprázdnění odměřovací nádoby 4. Tomuto nežádoucímu jevu lze zabránit pomocí zapojení zpoždovacího relé do obvodu selenoidu 1. Relé zpozdí signál o 2 až 3 sekundy. Celý systém pracuje pak tak, že během řetízkového toku v násosce 5 kontaktní manometr 15 sice rozeprne kontakt, ale kapalina v přístroji zůstane nadále ještě zadržena po dobu 2 až 3 sekund v pomocném zásobníku 3. Tato doba postačí úplně k tomu, aby se odměřovací nádobka 4 a násoska 5 úplně vyprázdnily. Teprve pak nastane přepuštění kapaliny z pomocného zásobníku 3 do odměřovací nádoby 4. Hladina kapaliny ve vzestupné části násosky 5 pak sleduje přesně hladinu kapaliny v odměřovací nádobce 4 a nové nasátí kapaliny násoskou 5 a rozeprnutí kontaktu pomocného relé 11 nastane až po úplném zaplnění nádoby 4.

Po ukončení operace se stanoví vážením hmota kapaliny shromážděné ve sběrné nádobě 7 a celková doba trvání operace. Ze zápisu zapisovače 12 lze odečíst jednak časové intervaly

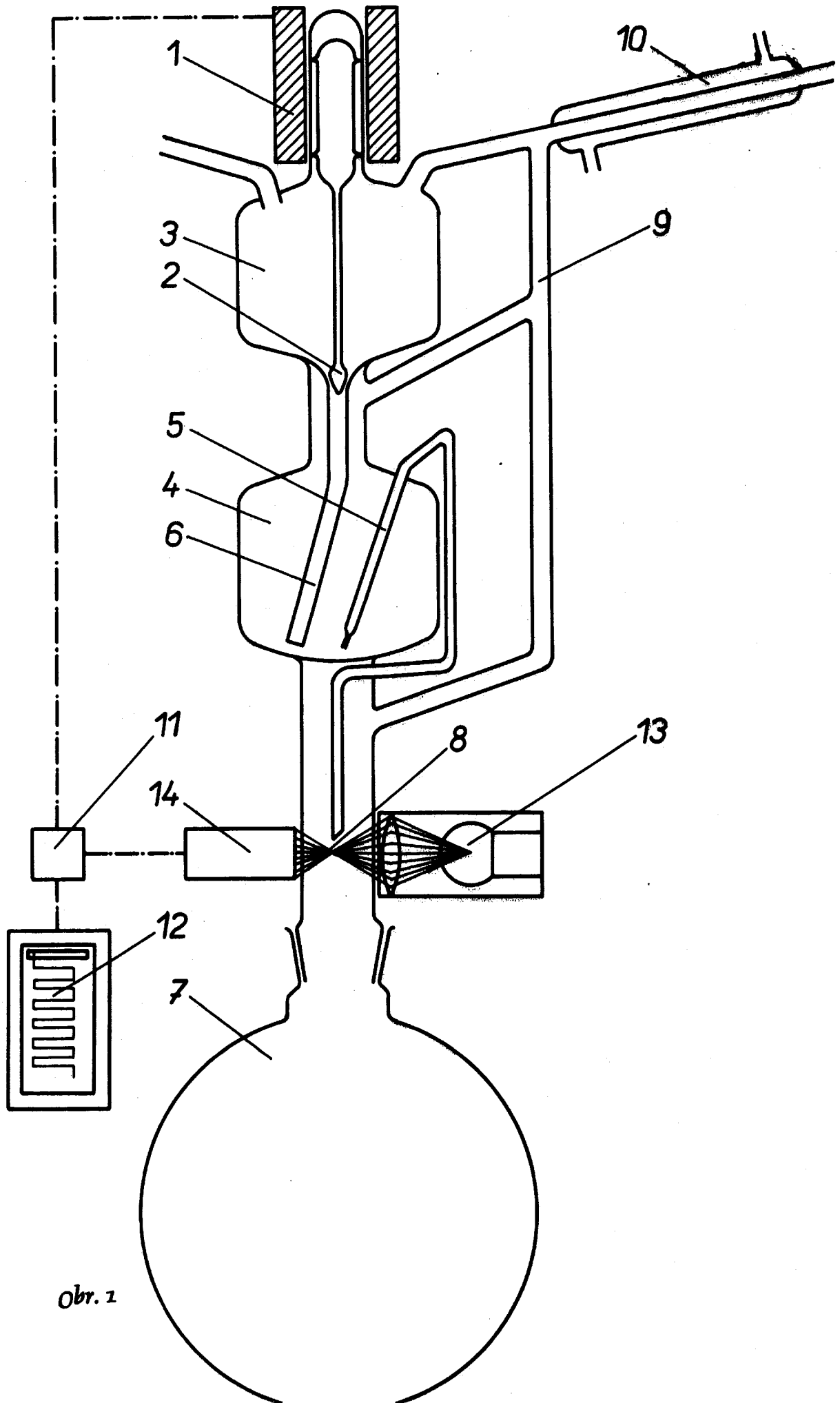
během kterých se plnila odměřovací nádobka 4, jednak počet těchto intervalů během operace. Podělením hmoty kapaliny proteklé během jedné operace počtem uvažovaných intervalů lze stanovit střední hmotu kapaliny zadržené v odměřovací nádobce 4 při jejím zaplnění. Pomocí uvedených hodnot lze odvodit rychlost průtoku kapaliny během jednotlivých intervalů. Objemem pomocného zásobníku 3 a odměřovací nádoby 4, průměrem trubice násosky 2 a rychlosti posunu papíru v zapisovači 12 lze měnit rozsah a přesnost měření.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

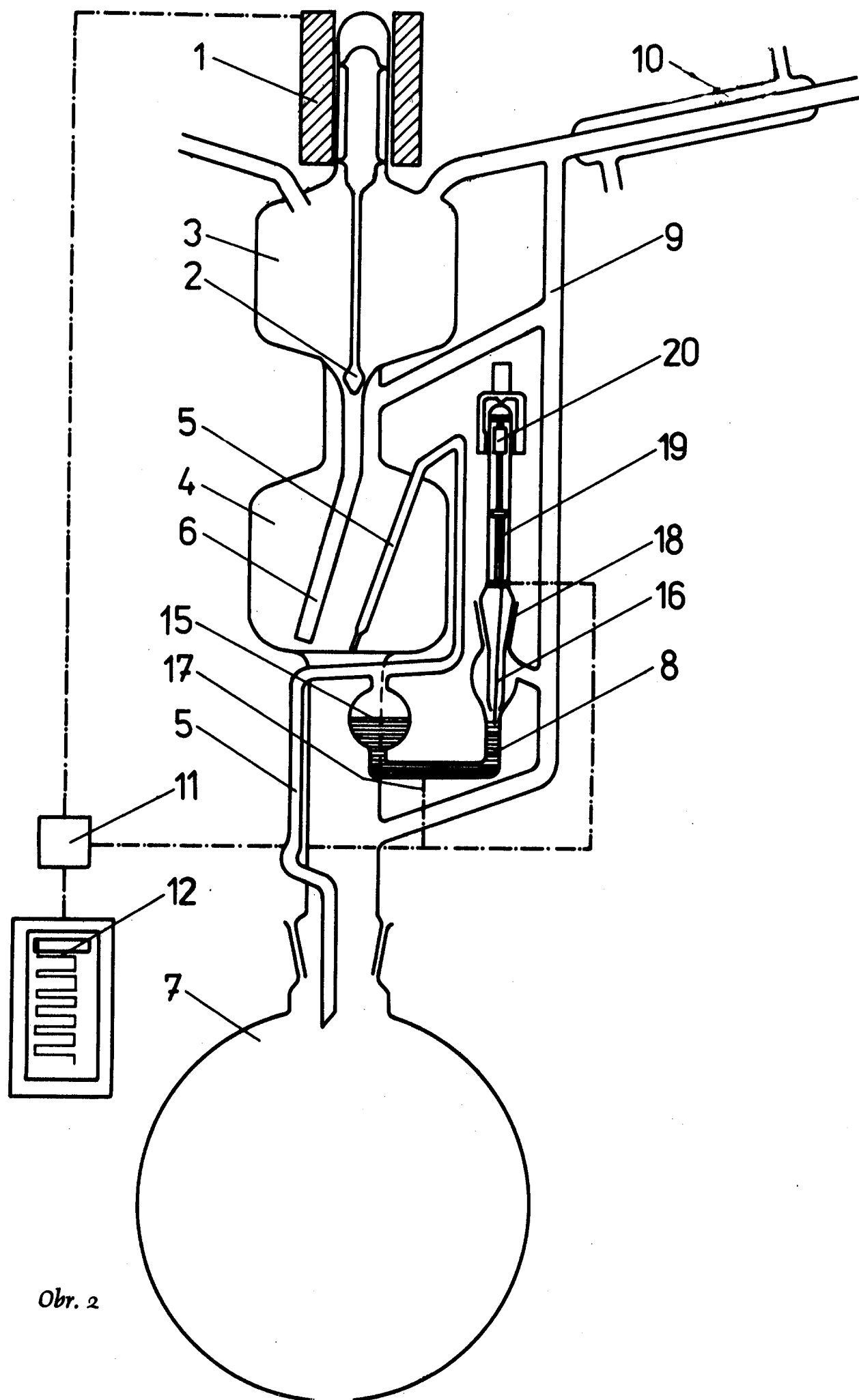
1. Zařízení pro automatické samočinné stanovení střední průtokové rychlosti při diskontinuálním nebo pulsujícím toku, tvořené pomocným zásobníkem, opatřeným na dně otvorem, uzavíratelným zabroušenou skleněnou kuželkou, mechanicky spojenou se selenoidem, který je umístěn nad pomocným zásobníkem a odměřovací nádobkou propojenou s pomocným zásobníkem pomocí výtokové trubice, zasahující ke dnu odměřovací nádoby a násoskou, vyznačené tím, že k násosce (5) je připojeno ústrojí (8) pro stanovení počtu naplněných odměřovacích nádobek (4), které je elektricky propojeno přes pomocné relé (11) se selenoidem (1) a zapisovačem (12) s proměnlivou dobou posuvu.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ústrojí (8) pro stanovení počtu naplněných odměřovacích nádobek (4) je tvořeno světelným zdrojem a fotoelektrickým odporem (14), umístěnými u výtokového konce násosky (5).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ústrojí (8) pro stanovení počtu naplněných odměřovacích nádobek (4) sestává jednak z kontaktního manometru (15), umístěného v horní oblasti sestupné části násosky (5) a opatřeného pevným platinovým kontaktem (17) a jednak z posuvného kontaktu (16), fixovaného ve zvolené poloze pomocí mikrometrického šroubu (19) a magnetické spojky (20).



Обр. 1



Obr. 2