



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220544
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 20 03 81
(21) (PV 2062-81)

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno 15 11 85

(51) Int. Cl.³
G 01 F 1/66

(75)

Autor vynálezu

SIROTEK LUDVÍK, KOSOVA HORA

(54) Zařízení k měření průtoku kapalin

1

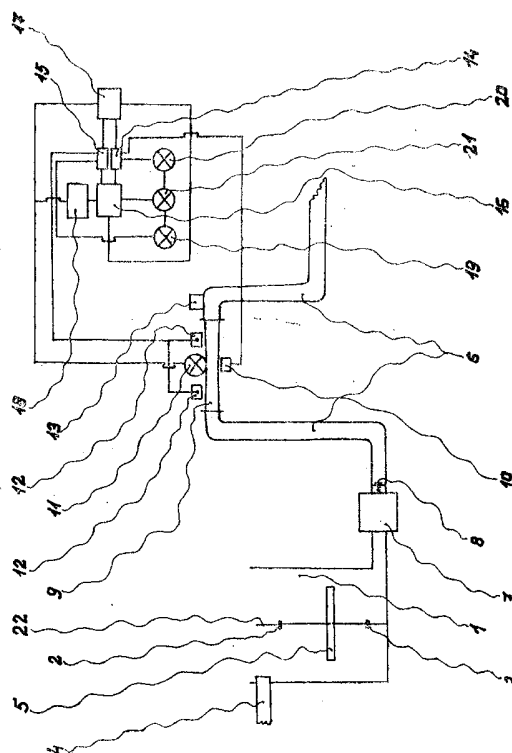
Použití zařízení k měření průtoku kapalin přichází v úvahu například při výrobě mléka v zemědělských závodech nebo při měření dalších druhů kapalin, například v chemických podnicích, podnicích potravinářského průmyslu a podobně, a všech dalších odvětvích, kde je nutná evidence množství čirých nebo barevných kapalin.

Účelem vynálezu je zvýšit přesnost měření množství kapaliny, dodržet přesnost měření i při kolísání specifických vlastností jednotlivých kapalin, měřit množství kapaliny pro malá i velká průtoková množství při jednoduchém napojení na potrubí.

Podstata vynálezu spočívá v měření množství vlnového záření nedopadajícího na protilehlý vlnový snímač umístěný za průsvitným nebo nevodivým průtokovým potrubím, přičemž čerpadlo tlačící měřenou kapalinu potrubím, je z hlediska výkonu synchronizováno s generátorem pulsů, tedy i počítačů.

Využití zařízení k měření průtoku kapalin přichází v úvahu v resortu ministerstva elektroniky, průmyslu, popřípadě z hlediska jednoduchosti sestavy i v odvětví zemědělství.

2



Vynález se týká zařízení k měření průtoku kapalin, zejména barevných, jako například mléko, oleje apod., ale i čirých.

Doposud známá zařízení k měření množství nadojeného mléka jsou založena na principu poměrového oddělování průtočného množství do odměrných nádobek se stupnicí nebo objemového nebo hmotnostního dávkování. Zařízení k poměrovému oddělování průtočného množství mléka do odměrných nádobek je v podstatě redukováná odměrná nádoba. Poměrové oddělování je řešeno několika způsoby, jako například uspořádáním kalibrovaných otvorů po obvodu sběrné nádoby, takže z jednoho otvoru je zachycováno mléko do odměrné nádoby se stupnicí. Další varianta spočívá v oddělování poměrového množství přitékajícího mléka Venturiho trubici, kde se opět poměrové množství mléka zachycuje do odměrné nádoby se stupnicí. Nevýhody tohoto zařízení a způsobů měření spočívají především v tom, že nelze registrovat součtovou hodnotu množství mléka na počítadle. Odečítání měřených hodnot je proto nutno provádět opticky, což je časově náročné.

Další zařízení je už v podstatě průtokoměr, pracující na principu dvou sklopených misek uložených na hřídeli, jejichž plnění je střídavé, například po 0,1 kg a každé sklopení, a tím vyprázdnění misky, je registrováno mechanicky na počítadle. Tento způsob měření na dávkování neumožňuje kontinuální měření, což je jeho hlavním nedostatkem. Přesnost měření je závislá na průtočném množství mléka a tím, že při minimálním přítoku dochází k chybě minusové a naopak maximálním přítoku plusové. I když tyto plus-minusové chyby se vztahují při cejchování na střední hodnotu, je chyba v přesnosti měření vyšší než $\pm 5\%$. Z těchto důvodů nevyhovuje zootechnickým požadavkům.

Měření průtoku dávkování je založeno na principu objemového měření, což je v podstatě dávkování při naplňování a vyprazdňování jednotlivých komor. Objemové množství je stanoveno například výškovým nastavením elektrod v komoře, takže po dosažení určité výšky sloupce mléka dochází k otevření výtokového ventilu a současně zavírání přítoku do této nádoby, při změně toku mléka do druhé nádoby. Tento způsob měření je poměrně nepřesný, a to zejména vlivem pění mléka. Toto zařízení rovněž neumožňuje vzhledem k principu dávkování automatické řízení procesu dojení.

Dále jsou známa zařízení, která jako jednu ze součástí používají snímač fotobuňku, která snímá frekvenci otáčející se vrtulky v průhledném potrubí. Nevýhody tohoto měřiče se jeví v nutnosti umístění otočné vrtulky uvnitř potrubí, což s sebou nese následující nepřesnosti ve frekvenci otáček, neboť vrtulka může po čase být ovlivňována agresivními vlivy kapalin a mění se třetí vlast-

nosti. Zařízením není možno měřit kapaliny neprůhledné.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zařízením k měření průtoku kapalin podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na potrubí čerpadla navazuje průsvitné nebo/nevodivé potrubí, po jehož jedné straně je umístěn vlnový zářič, napojený na napáječ, a na opačné straně průsvitného nebo nevodivého potrubí je umístěn vlnový snímač, který je propojen s generátorem pulsů, který je napojen na počítač a oba jsou napojeny na napáječ.

Podstata zařízení spočívá dále v tom, že vlnový zářič je opatřen nejméně jedním kontrolním vlnovým snímačem, který je dále napojen na generátor poruchy snímače, jenž je dále napojen na napáječ a kontrolku snímače.

Podstata zařízení spočívá dále v tom, že vlnový zářič je světelný zdroj a vlnový snímač je fotočidlo.

Podstata zařízení spočívá dále v tom, že vlnový zářič je ultrazvukový vysílač a vlnový snímač je ultrazvukový přijímač.

Podstata zařízení spočívá dále v tom, že za vlnovým zářičem je potrubí opatřeno přísávacím ventilem.

Výhody zařízení k měření průtoku kapalin podle vynálezu se projevují zvláště v jednoduché montáži na potrubí, přičemž připojené zařízení je instalováno bez zásahu do potrubí, tedy měřicí zařízení nemá styk s měřenou kapalinou a je proto naprosto hygienické. Zařízením lze okamžitě zjišťovat množství nadojeného mléka od vytypované skupiny dojnic, přičemž údaje lze zaznamenávat jako dílčí a po jednoduchém úkonu se provede sečtení celkového množství, tedy od několika skupin dohromady. U plně automatizovaných provozů je možné zařízení k měření průtoku umístěných v jednotlivých stáčírnách propojit s centrálním počítačem a přehledně zaznamenávat na jediném místě vyhodnocené množství, čímž se dosáhne přesné kontroly bez možnosti zkreslení výsledků lidských faktorem. Zařízení při určité variantě snímače, například při provedení na měření mléka umožňuje přesně měřit pouze průtok mléka, neboť při případném průtoku vody automaticky měřič přestává tuto kapalinu měřit. Jakost mléka, jeho tučnost a nečistoty neovlivňují přesnost měření množství mléka. Zařízení umožňuje měřit při určitém druhu snímače a zářiče všechny druhy kapalin, tedy čiré i barevné. Vlnovým zářičem může být například světelný zářič, přičemž přijímač vlnového záření je fotočidlo a měří se objem kapaliny barevné, nebo vlnovým zářičem může být infrazářič a přijímač vlnového záření je pak snímač infračerveného záření a měří se objem kapaliny čiré i zbarvené, nebo vlnovým zářičem může být ultrazvukový generátor a přijímačem vlnového záření je snímač ultrazvuku, popřípadě může být použit i jiný zdroj záření ve spojení s přijímačem na toto záření. Zařízení pracuje téměř bez údrž-

by, případná porucha zařízení je ihned odhalena kontrolním zařízením. Instalaci zařízení, například při dojení mléka, lze provést jak při přímém dojení od potrubí z dojírny, tedy při dojení, tak i na potrubí, které vyskládňuje chladič tanky mléka. Přesnost měření množství mléka je velice vysoká, $\pm 1\%$, přičemž zařízení měří jakékoliv množství tekutiny; záleží pouze na dimenzování čerpadla a průměru průtokového potrubí.

Využití tohoto jednoduchého a přesného zařízení na měření průtoku kapalin je nesmírně široké, neboť v jakémkoliv hospodářském odvětví je nutné přesné měření vyráběných nebo odebíraných kapalin jakékoliv barvy nebo kapalin zcela čirých. Na závadu přesnosti nejsou ani kapaliny viskóznější, které smáčí neustále v slabé vrstvě potrubí, jako například barvy a podobně, neboť vlnový zářič, který je umístěn spolu s přijímačem vlnového záření vně potrubí, kterým tato kapalina protéká, není v přímém styku s touto kapalinou a vrstvičky kapaliny po vnitřním povrchu potrubí nemají podstatný vliv na průnik vlnového záření od zářiče k přijímači. Podle druhu smáčivosti kapaliny lze vždy nastavit sílu vlnového záření pronikajícího k přijímači vlnového záření tak, aby přijímač reagoval přesně na ukončení průtoku kapaliny v měřeném místě.

Široké využití tohoto zařízení lze spatřovat též při přesném dávkování kapalin, například do jednotlivých obalů pro prodej kapalin spotřebitelům. Zvláště vhodně lze uplatnit toto zařízení při měření agresivních kapalin jako kyselin, louhů a dalších tekutých chemikálií, nebo některých odpadních tekutých produktů.

Příklad provedení zařízení k měření průtoku kapalin je schematicky znázorněn na připojeném výkresu, který představuje celkový pohled na zařízení.

Zařízení sestává ze sběrné nádoby **1**, do níž je zaústěno přívodní potrubí **4** kapaliny. Ve sběrné nádobě **1** je svisle umístěno vodítko **22**, opatřené hlavním dorazem **2** a spodním dorazem **3**. Mezi těmito dorazy **2, 3** je na vodítku **22** posuvně uložen plovák **5**. Do potrubí **6** zaústěného do spodní části sběrné nádoby **1** je vloženo čerpadlo **7** se zpětným ventilem **8**, za kterým je potrubí **6** upraveno do odbočky směřující nahoru. V zadní části odbočky potrubí **6** je přerušeno a mezi jeho konce je uloženo průsvitné potrubí **9**. Pod průsvitným potrubím **9** je umístěn vlnový snímač **10**, například fotočidlo, zatímco nad průsvitným potrubím **9** je umístěn vlnový zářič **11** a nejméně jeden kontrolní vlnový snímač **12**. Odváděcí část potrubí **6** je opatřena přísávacím ventilem **13**. Vlnový snímač **10** je propojen s generátorem **14** pulsů. Vlnový zářič **11** je propojen s napáječem **17**. Kontrolní vlnový snímač **12** je propojen s generátorem **15** poruchy snímače. Na napáječ **17** je napojen displej **18**, počítač **16**, generátor **14** pulsů, generátor **15**

poruchy snímače a dále kontrola **19** snímače, kontrola **20** generátor pulsů a kontrola **21** paměti. Na počítač **16** je napojen generátor **14** pulsů. Počítač **16** je napojen na displej **18** a kontrolku paměti **21**. Generátor **14** pulsů je napojen na kontrolku **20** generátoru pulsů a generátor **15** poruchy snímače je napojen na kontrolku **19** snímače.

Při plnění sběrné nádoby **1** stoupající hladina kapaliny unáší s sebou plovák **5**, který před hlavním dorazem **2** dává impuls ke spuštění čerpadla **7**. Při průchodu kapaliny potrubím **6** se zpětný ventil **8** samočinně otvírá. Je nutné, aby potrubí **6** za čerpadlem **7** mělo spád, aby zbytek kapaliny po vypnutí čerpadla **7** vytekl z potrubí **6**. V případě, že sběrná nádoba **1** je níž nebo ve stejné úrovni s plněnou nevyznačenou nádobou, je výhodné provést na potrubí **6** odbočku směrem nahoru, a tím vytvořit požadovaný spád směrem k plněné nevyznačené nádobě. K otevření zpětného ventilu **8** je třeba určitého tlaku, který zaručuje, že kapalina opouští čerpadlo **7** v plném průřezu potrubí **6**. Před průchodem kapaliny průsvitným potrubím **9** je toto prozařováno vlnovým zářičem **11**, jehož záření dopadá na vlnový snímač **10**, který vypne generátor **14** pulsů. Tím je vypojen počítač **16**, displej **18** a je současně vypnuta kontrolka **19** snímače. Při průchodu kapaliny průsvitným potrubím **9** je přerušeno záření mezi vlnovým zářičem **11** a vlnovým snímačem **10**. Vlnový snímač **10**, na který přestalo působit záření, uvede v činnost generátor **14** pulsů, který uvede v činnost počítač **16** a ten uvede v činnost displej **18**. Systém záření průtoku kapaliny je závislý na použití čerpadla **7**, jehož elektromotor má konstantní otáčky, a tedy čerpadlo **7** má konstantní výkon. Generátor **14** pulsů má nastavitelný počet pulsů a nastavený počet pulsů musí být v synchronizaci s protékajícím množstvím kapaliny protékající potrubím **6** za určitou časovou jednotku. Touto synchronizací počítač **16** zaznamenává množství proteklé kapaliny přes průsvitné potrubí **9**. Po vyčerpání obsahu sběrné nádoby **1** až do výšky hladiny limitované spodním dorazem **3** plovák **5** vypne čerpadlo **7**. Při poklesu tlaku kapaliny samočinně uzavírá zpětný ventil **8**, který zabraňuje zpětnému odtoku kapaliny, současně klesá tlak v potrubí **6** a v průsvitném potrubí **9**. Pokles tlaku způsobuje otevření přísávacího ventilu **13**, který do průsvitného potrubí **9** vpouští atmosférický tlak, a tím umožňuje odtok kapaliny samospádem z průsvitného potrubí **9** a za ním následující částí potrubí **6** do nevyznačené plněné nádoby. Vyprázdněním průsvitného potrubí **9** je vlnovým zářičem **11** ovlivněn vlnový snímač **10**, který vypíná generátor **14** pulsů a zastavuje chod počítače **16** a displeje **18** se zaznamenanou hodnotou množství proteklé kapaliny. V případě poruchy vlnového zářiče **11** kontrolní vlnový snímač **12** zapíná generátor **15** poruchy snímače, který zapíná kontrolku

snímače 19, popřípadě jiného signálního zařízení. Kontrola 20 generátoru pulsů signalizuje činnost generátoru pulsů zvláště při zapnuté paměti počítače 16. Kontrolka paměti 21 signalizuje zapnutou paměť počítače 16. Úsek potrubí, ve kterém je snímán průtok kapaliny barevné, to je v případě osazení světelným zářičem a fotočidlem, například při měření mléka, musí být vyroben průsvitný. Při měření pak sloupec kapaliny,

který protéká tímto potrubím mezi světelným zářičem a fotočidlem, přeruší osvit, což je podstata zapojování a odpoování počítače. V případě, že bude měřena kapalina čirá i barevná, použije se při snímání průtoku kapaliny například ultrazvukového generátoru a snímač ultrazvuku, přičemž potrubí, na kterém je snímač osazen, nemusí být z důvodu správné funkce snímače průsvitné, ale musí být nevodivé.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k měření průtoku kapalin určené k instalaci do výtlačného potrubí za čerpadlo a zpětný ventil, vyznačující se tím, že do potrubí (6) čerpadla (7) navazuje průsvitné nebo/a nevodivé potrubí (9), po jehož jedné straně je umístěn vlnový zářič (11) napojený na napáječ (17) a na opačné straně průsvitného nebo nevodivého potrubí (9) je umístěn vlnový snímač (10), který je propojen na generátor (14) pulsů, který je napojen na počítač (16) a oba jsou napojeny na napáječ (17).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vlnový zářič (11) je opatřen nejmé-

ně jedním kontrolním vlnovým snímačem (12), který je napojen na generátor (15) poruchy snímače, jenž je napojen na napáječ (17) a kontrolku (19) snímače.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vlnový zářič (11) je světelný zdroj a vlnový snímač (10) je fotočidlo.

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vlnový zářič (11) je ultrazvukový vysílač a vlnový snímač (10) je ultrazvukový přijímač.

5. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že za vlnovým zářičem (11) je potrubí (6) opatřeno přísávacím ventilem (13).

