



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218504
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 F 23/14

(22) Přihlášeno 04 11 81

(21) (PV 8092-81)

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

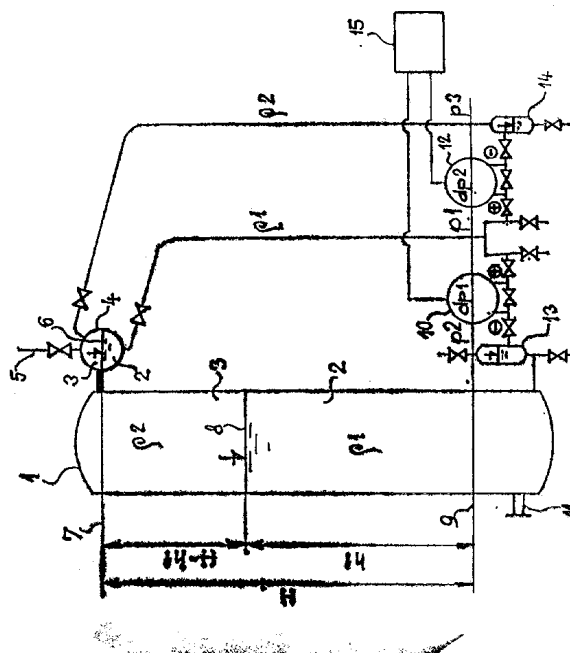
VETEŠNÍK LUDVÍK ing., OLOMOUC

(54) Zapojení pro měření polohy hladiny

1

Vynález spadá do oboru měření a řeší přesné měření polohy hladiny pomocí tlakových snímačů nezávisle na tlaku působícího plynu, zejména v tlakové nádobě, opatřené pomocnou nádobou, jejichž kapalinové obsahy jsou napojeny na první diferenciální tlakový snímač. Podstatou vynálezu je, že mezi kapalinovým obsahem a plynovým obsahem pomocné nádoby je zapojen druhý diferenciální snímač, umístěný na úrovni prvního diferenciálního snímače, přičemž výstupy snímačů jsou napojeny na vyhodnocovací zařízení.

2



Vynález se týká zapojení pro měření polohy hladiny, zejména v tlakové nádobě.

Úroveň hladiny kapaliny v tlakové nádobě lze měřit různými metodami, jako například stupňovitými odběry ve sledovaných výškách nádoby, plovákovým snímačem, kapacitním snímačem, snímačem využívajícím záření nebo ultrazvuku a podobně. Nevýhodou těchto metod je, že vyžadují buď hrubý zásah do tlakové nádoby, nebo umístění části zařízení dovnitř tlakové nádoby. Dále se používá snímačů hladiny, jejichž funkce je založena na hydrostatickém tlaku, které měří tlakovou diferenci hydrostatických tlaků, daných jednak konstantní výškou hladiny v pomocné nádrži a proměnnou výškou hladiny v tlakové nádobě. Nevýhodou této metody je, že hydrostatický tlak v nádobě ovlivňuje hmotnost plynového sloupce nad kapalinou, a proto je třeba pro přesné měření zavádět korekci na hustotu stlačeného plynu, závislou na tlaku v nádobě.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje vynález, kterým je zapojení pro měření polohy hladiny, zejména v tlakové nádobě, kde v úrovni maximální měřené hladiny je umístěna hladina pomocné nádoby, přičemž tyto hladiny jsou pneumaticky a hydraulicky propojeny a v úrovni minimální měřené hladiny je umístěn první diferenciální tlakový snímač spojený hydraulicky jednak s kapalinovým obsahem pomocné nádoby a jednak s kapalinovým obsahem pod minimální měřenou hladinou a jeho podstata spočívá v tom, že kapalinový obsah pomocné nádoby je dále hydraulicky spojen s druhým diferenciálním tlakovým snímačem, který je zároveň pneumaticky spojen s plynovým obsahem pomocné nádoby.

Další podstatou vynálezu je, že mezi plynovým obsahem pomocné nádoby a druhým diferenciálním tlakovým snímačem je zapojen odlučovač kapaliny.

Konečně je podstatou vynálezu, že výstupy diferenciálních tlakových snímačů jsou napojeny na vyhodnocovací zařízení.

Vyšší účinek vynálezu je dán umožněním přesného měření polohy hladiny v nádobě bez zásahů do vnitřku nádoby a bez nutnosti zavádět korekce výsledků. Měření polohy hladiny lze provádět v libovolném rozsahu, a to podle umístění a měřicího rozsahu snímačů. Výsledný signál lze použít pro automatizaci měření, případně pro regulaci návazných procesů.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, představujícím zapojení tlakové nádoby podle vynálezu.

K tlakové nádobě 1, naplněné kapalinou 2 o měrné hustotě ρ_1 a plynem 3 o měrné

hustotě ρ_2 je připojena v horní části tlakové nádoby 1 pomocná nádoba 4, opatřená přítokem 5 kapaliny 2 a plynu 3. Pomocná nádoba 4 má konstantní hladinu 6 kapaliny 2, která je zároveň maximální úrovní 7 měřené hladiny 8 kapaliny 2 v tlakové nádobě 1. V minimální úrovni 9 měřené hladiny 8 kapaliny 2 tlakové nádoby 1 ve svislé vzdálenosti H od konstantní hladiny 6 kapaliny 2 pomocné nádoby 4 je umístěn první diferenciální tlakový snímač 10, spojený jednak s tlakem p_1 kapalinového obsahu pomocné nádoby 4 a jednak s tlakem p_2 kapalinového a plynového obsahu tlakové nádoby 1. Pod minimální úrovní 9 měřené hladiny 8 kapaliny 2 je umístěno připojovací hrdlo 11 tlakové nádoby 1.

Podle vynálezu je kapalinový obsah pomocné nádoby 4 dále spojen s druhým diferenciálním tlakovým snímačem 12, umístěným na minimální úrovni 9 měřené hladiny 8, který je zároveň spojen s tlakem p_3 plynového obsahu pomocné nádoby 4. Mezi prvním diferenciálním tlakovým snímačem 10 a tlakovou nádobou 1 je zapojen odlučovač 13 plynu 3 a mezi druhým diferenciálním tlakovým snímačem 12 a plynovým obsahem pomocné nádoby 4 je zapojen odlučovač 14 kapaliny 2. Výstupy diferenciálních tlakových snímačů 10, 12 jsou napojeny například na elektronické vyhodnocovací zařízení 15.

Po ustálení měřené hladiny 8 na určité výši h_1 nad úrovní diferenciálních tlakových snímačů 10, 12, první diferenciální tlakový snímač 10 vykazuje diferenci tlaků $dp_1 = p_1 - p_2 = (H - h_1) \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot g$, zatímco druhý diferenciální tlakový snímač 12 vykazuje jinou diferenci tlaků $dp_2 = p_1 - p_3 = H(\rho_1 - \rho_2) \cdot g$. Z podílu těchto diferencí

$$\frac{dp_1}{dp_2} = \frac{H - h_1}{H}$$

vyplývá, že výškový rozdíl $H - h_1$ mezi konstantní hladinou 6 pomocné nádoby 4 a měřenou hladinou 8 tlakové nádoby 1 je přímo úměrný podílu

$$\frac{dp_1}{dp_2}$$

údajů diferenciálních tlakových snímačů 10, 12. Tento podíl průběžně provádí vyhodnocovací zařízení 15, které buď přímo ukazuje nebo i registruje výšku h_1 měřené hladiny 8 nebo množství kapaliny 2 v tlakové nádobě 1, případně řídí související například technologické procesy.

Zapojení podle vynálezu lze použít pro přesné měření a registrování hladiny, například i ve volné neuzavřené nádrži, přičemž je eliminován vliv tlaku plynu. Na přesnost měření nemá vliv ani případná změna gravitačního zrychlení g .

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro měření polohy hladiny, zejména v tlakové nádobě, kde v úrovni maximální měřené hladiny je umístěna hladina pomocné nádoby, přičemž tyto hladiny jsou pneumaticky a hydraulicky propojeny a v úrovni minimální měřené hladiny je umístěn první diferenciální tlakový snímač spojený hydraulicky jednak s kapalinovým obsahem pomocné nádoby a jednak s kapalinovým obsahem pod minimální měřenou hladinou, vyznačující se tím, že kapalinový obsah pomocné nádoby (4) je dále hydraulicky spojen s druhým diferenciálním tla-

kovým snímačem (12), který je zároveň pneumaticky spojen s plynovým obsahem pomocné nádoby (4).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačující se tím, že mezi plynovým obsahem pomocné nádoby (4) a druhým diferenciálním tlakovým snímačem (12) je zapojen odlučovač (14) kapaliny (2).

3. Zapojení podle bodů 1 až 2 vyznačující se tím, že výstupy diferenciálních tlakových snímačů (10, 12) jsou napojeny na vyhodnocovací zařízení (15).

1 list výkresů

