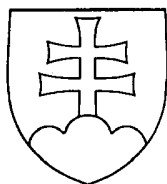


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 27.02.98
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 197 08 564.4
(32) Dátum priority: 04.03.97
(33) Krajina priority: DE
(40) Dátum zverejnenia: 04.11.98
(86) Číslo PCT:

(21) Číslo dokumentu:

270-98

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁶ :

F 17C 5/00

(71) Prihlasovateľ: MESSER GRIESHEIM GMBH, Frankfurt, DE;

(72) Pôvodca vynálezu: Hermeling Werner, Neusiedl am See, AT;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob kontroly procesu naplňania tlakového zásobníka plynu**

(57) Anotácia:

Podstatou spôsobu kontroly procesu naplňania tlakového zásobníka plynom je, že sa v pravidelných odstupoch určuje hodnota zmeny hmotnosti náplne za časový interval, alebo hodnota reci-pročná, a porovnáva sa s hodnotou predpísanou. Pri odchýlke prevyšujúcej prípustnú toleranciu sa proces naplňania preruší. Spôsob je použitelný napríklad pri plnení tlakových fliaš plynom, napríklad oxidom uhličitým.

SPÔSOB KONTROLY PROCESU NAPŔŔANIA TLAKOVÉHO ZÁSOBNÍKA PLYNU

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu kontroly procesu napŔŔania tlakového zásobníka plynom.

Doterajší stav techniky

Procesy napŔŔania sú známe, avšak mnohé z nich si z bezpečnostno-technických dôvodov vyžadujú zvláštnu starostlivosť. Veľké bezpečnostno-technické riziko predstavujú napríklad prepŔŔané fľaše s oxidom uhličitým CO₂. Aby sa toto riziko vylúčilo, tak sa tieto fľaše po naplnení druhýkrát vážia. Pri tomto spôsobe však nemožno vylúčiť riziko subjektívnej chyby. Preto sa vyvinuli "samokontrolné" regulačné systémy. Tieto systémy však obsahujú ďalšie prídavné riziko spočívajúce v tom, že ak napríklad nastane chyba v elektronike pri poslednom vážení, tak táto nemusí byť rozpoznaná.

Pri známych spôsoboch, ako napríklad podľa DE 195 09 436 A1, sa napŔŔanie tlakových plynových zásobníkov kontroluje na základe vopred určenej napŔŔacej krivky. Ak je počítačom zistená zmena hmotnosti mimo vopred nastaveného tolerančného poľa napŔŔacej krivky, proces plnenia sa preruší. Pri tomto spôsobe je problematické to, že napŔŔacie krivka je reprodukovateľná len veľmi zriedkavo, pretože sa mení v závislosti napríklad od rozdielných prietokových odporov súčastí vedenia (fľašového ventilu), poklesu výkonu čerpadla vplyvom opotrebovania, rôznych prevádzkových stavov dopravovaného média a pod.

Vynález si kladie za cieľ poskytnúť spôsob kontroly pri napĺňaní tlakových zásobníkov plynu, ktorý by spoľahlivo zistil chyby pri procese plnenia nezávisle od zvláštnych okolností a stavu tlakového plynového zásobníka a od vplyvu zaradenia.

Podstata vynálezu

Táto úloha je vyriešená spôsobom kontroly procesu plnenia podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že sa v pravidelných odstupoch určuje hodnota zmeny napĺňanej hmotnosti za časový interval, ktorá je základom na porovnanie s požadovanou hodnotou, a pri odchýlke od požadovanej hodnoty prevyšujúcej tolerančnú hodnotu sa proces plnenia preruší.

Pri spôsobe kontroly napĺňania sa napríklad nepretržite určuje kvocient diferencie hmotnosti a časovej diferencie ako skutočná hodnota, a porovnáva sa s predchádzajúcou alebo predpokladanou - požadovanou hodnotou. Pri odchýlke prevyšujúcej prah tolerancie (stanovená tolerančná hodnota) sa plniaci proces preruší. Ak odchýlka leží v prípustných hraniciach tolerancie, plniaci proces pokračuje až dovtedy, kým napĺňacia hmotnosť (náplň) nedosiahne vopred stanovenú hodnotu (končenú hmotnosť náplne). Preplnenie je tak s úplnou istotou vylúčené.

Pri napĺňaní zásobníka okrem iného narastá hmotnosť v závislosti od času. Zmena hmotnosti závisí od napĺňacieho systému, stavu a druhu napĺňania a rozličných iných systémových zložiek.

Ako regulovaná veličina (skutočná hodnota) sa môže získať pomocou počítača on-line určený kvocient Q_n (diferencia hmotnosti za časový interval) alebo jeho prevrátená hodnota - recipročný kvocient q_n , a môže sa použiť na automatickú reguláciu. Kvocient Q_n alebo recipročný kvocient q_n sa vypočíta podľa vzorca

$$Q_n = (M_n - M_{n-1}) / (t_n - t_{n-1}) \leq T, \quad \text{alebo}$$

$$q_n = 1/Q = (t_n - t_{n-1}) / (M_n - M_{n-1}) \geq T,$$

kde:

- M_n je hmotnosť v čase t_n ,
- M_{n-1} je hmotnosť v čase t_{n-1} ,
- Q_n je vypočítaný kvocient zo zmeny hmotnosti za časový interval $(t_n - t_{n-1})$,
- q_n je recipročný kvocient,
- T je hodnota tolerancie, a
- n je počet meracích intervalov (počet vykonaných meraní).

Pri rovnako veľkých časových intervaloch konštantnej dĺžky sa regulácia môže uskutočňovať aj na základe hodnôt zmien hmotnosti, vzťahnutých na časový interval, ako regulačnej hodnoty, aj bez explicitného vypočítavania kvocientu Q_n alebo recipročného kvocientu q_n .

Časové intervaly sú vo všeobecnosti v rozsahu od 1 milisekundy do 5 minút, s výhodou od 1 milisekundy do 1 sekundy a zvlášť výhodne od 1 milisekundy do 100 milisekúnd. Zmeny hmotnosti sa určujú v priamo po sebe nasledujúcich časových intervaloch (bez prestávky) alebo v pravidelných časových odstupoch (prestávky medzi meraniami). Časové odstupy medzi časovými intervalmi na určenie zmeny hmotnosti môžu byť v rozsahu od 1 milisekundy do 1 minúty, výhodne od 1 milisekundy do 1 sekundy, a zvlášť výhodne od 10 do 100 milisekúnd. Porovnanie zmeny hmotnosti za časový interval začína meraním zmeny hmotnosti v druhom časovom intervale. Ak sa odlišuje zmena hmotnosti v naposledy určenom časovom intervale od zmeny hmotnosti za predposledný časový interval o viac ako je vopred stanovená tolerančná hodnota (prekročí sa tolerančný prah), tak potom sa proces plnenia ihneď preruší, zariadenie sa vypne pre poruchu. Tolerančný prah je pevne vopred zadaná hodnota, ktorá môže byť napríklad okolo 10% očakávanej zmeny hmotnosti.

Teda počas dvoch časových intervalov sú zistené všetky poruchy, pričom je jedno či ide o poruchu elektrickú, elektronickú alebo mechanickú. Keďže uvedené časové intervaly a časové odstupy sú s výhodou v rozsahu milisekúnd, tento proces je úplne možné považovať za kontinuálnu kontrolu procesu naplňania.

Systém zistí nielen poruchy systému váženia, ale aj poruchy, ktoré majú za následok náhlu zmenu dodávaného plniaceho prúdu, napríklad poruchy čerpadla.

Spôsob podľa vynálezu nevyžaduje žiadne prídavné strojové vybavenie ani technické zariadenia, ale sa vykonáva zmenou software riadiaceho počítačového zariadenia.

Spôsob podľa vynálezu slúži v prvom rade na napĺňanie tlakových zásobníkov plynom. Je vhodný pre všetky spôsoby, pri ktorých je regulačnou veličinou zmena hmotnosti, napríklad pri všetkých gravimetrických plynových napĺňaniach plynmi ako oxid uhličitý (CO_2), argón, dusík, alebo plyných zmesí. Tento spôsob sa dá účelne prispôbiť a použiť aj pre všetky iné procesy napĺňania (napríklad gravimetrické plnenie plynov, tekutín alebo pevných látok).

Príklad uskutočnenia vynálezu

Vynález bude v ďalšom opísaný na základe príkladu plnenia tlakovej fľaše oxidom uhličitým CO_2 .

Ak sa má naplniť tlaková fľaša s EDV-riadiacim systémom plnenia, počítač musí obsahovať určité primárne údaje, okrem iného aj údaje o množstve plynu ktoré sa má naplniť. Nastaví sa požadovaný plniaci tlak. Plynová fľaša sa umiestni na váhu, ktorá je spojená s počítačom a komunikuje s ním. Proces plnenia môže začať. Podľa vynálezu sa vo vopred definovaných časových intervaloch zisťuje naplnené množstvo alebo zmena hmotnosti. Časový interval je napríklad 100 milisekúnd a časový odstup medzi meraniami 10 milisekúnd. Ešte pred začiatkom plnenia sa stanoví požadovaná konečná hmotnosť náplne. Určí sa vlastná hmotnosť tlakového plynového zásobníka a počítačom sa porovná vopred uloženou hmotnosťou fľaše. Obe hmotnosti sú identické. Hneď po zahájení napĺňania CO_2 sa zároveň zaregistruje časový bod štartu. Po 10 milisekundách po štarte sa začne prvé meranie zmeny hmotnosti v časovom intervale 100 milisekúnd. Ak sa vypočíta pre prvé meranie zmeny hmotnosti za časový interval, tak táto hodnota sa označí ako Q_1 . Po ďalších 10

milisekundách sa uskutoční druhé meranie zmeny hmotnosti, a to opäť v časovom intervale 100 milisekúnd. Aj pre druhé meranie sa vypočíta zmena hmotnosti za časový interval a táto hodnota sa označí ako Q_2 . Potom počítač vypočíta rozdiel $D_{1,2}$ hodnôt Q_1 a Q_2 . Počítač skúma, či rozdiel $D_{1,2}$ leží vo vopred zadanom tolerančnom poli (T). Ak je absolútna hodnota $D_{1,2}$ menšia ako T a aktuálna hmotnosť náplne menšia ako stanovená konečná hodnota, tak proces naplňovania analogicky pokračuje ďalej.

Na kontrolu plnenia sa môže zobrať do úvahy aj recipročný kvocient q_n alebo hodnota zmeny hmotnosti náplne za časový interval.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob kontroly procesu naplňania, **vyznačujúci sa tým**, že sa v pravidelných odstupoch určuje hodnota zmeny hmotnosti náplne za časový interval, ako základ na porovnanie s požadovanou hodnotou, a pri odchýlke od požadovanej hodnoty prevyšujúcej tolerančnú odnotu sa proces naplňania preruší.
2. Spôsob podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že sa v pravidelných odstupoch určuje hodnota zmeny hmotnosti náplne za časový interval, alebo tejto veličine recipročná hodnota, porovná sa s požadovanou hodnotou, a pričom pri odchýlke prevyšujúcej tolerančnú hodnotu sa proces naplňania preruší.
3. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, **vyznačujúci sa tým**, že požadovaná hodnota zodpovedá hodnote zmeny hmotnosti náplne za časový interval, alebo tejto veličine recipročnej hodnote, z predchádzajúceho určenia.
4. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 3, **vyznačujúci sa tým**, že požadovaná hodnota zodpovedá predpokladanej hodnote.
5. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 4, **vyznačujúci sa tým**, že v procese naplňania sa plní plyn, tekutina alebo tuhá látka.
6. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 5, **vyznačujúci sa tým**, že v procese naplňania sa plynom alebo zmesou plynov plní tlakový zásobník plynu.
7. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 6, **vyznačujúci sa tým**, že v procese naplňania sa plní tlakový zásobník plynu oxidom uhoľnatým.

8. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 7, **vyznačujúci sa tým**, že proces naplňania sa priamo riadi počítačom.

9. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 až 8, **vyznačujúci sa tým**, že časový interval na určenie zmeny hmotnosti náplne a časové odstupy medzi určovaniami sú v rozsahu 1 až do 100 ilisekúnd.