



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 047

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³

G 01 F 1/00

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 07 78
(21) PV 4777 - 78

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 15 10 82

(75)

Autor vynálezu HLADÍK JAKOSLAV dr.ing., BRNO

LIŠKUTIN JIŘÍ ing., BRNO

VAŠÍČEK ZORRO, BRNO

VALIŠ MILOSLAV ing., TROUBSKO

(54) Měřič průtoku sypkých hmot

1

Vynález se týká měřiče průtoku sypkých hmot, umožňující měření průtoku nevodivých sypkých hmot, zjišťováním jejich množství na definované dráze při definované rychlosti jejich pohybu změnou elektrické kapacity měřicího kondenzátoru, ve kterém se sypké hmoty pohybují.

Je známo, že pro měření průtoku sypkých hmot slouží systémy vážící množství sypkých hmot na definované dráze při definovaném pohybu, např. průběžné vážení pásového dopravníku nebo průběžné vážení skluzu, na kterém se pohybují sypké hmoty vlastní vahou, popřepadě měření energie, kterou předávají sypké hmoty nastavené zábraně po volném pádu z definované výšky.

Dosud známá zařízení k měření průtoku sypkých hmot mají tu nevýhodu, že musejí použít vážení, ať již tenzometrické nebo mechanickým vyvažováním, přičemž se musí udělat kompromis mezi přesností, citlivostí a spolehlivostí zařízení. Malé toky sypkých hmot se průběžně tímto způsobem měřit nedají a systémy, ve kterých sypká hmota přichází do styku se skluzem, nemohou měřit lepkavý materiál.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny měřičem průtoku sypkých hmot využívajícím k měření množství sypkých hmot změnu kapacity měřicího kondenzátoru na definované dráze při určené rychlosti pohybu sypkých hmot mechanickými vibracemi tohoto kondenzátoru, vyznačeným tím, že se skládá z měřicího kondenzátoru opatřeného na jednom konci vstupem sypkých

hmot a na druhém konci výstupem těchto hmot, jehož elektrody jsou spojeny s ukazatelem změny kapacity přes měřič změny kapacity, spojeného s mechanicky vibrující částí zdroje vibrací, dále z rozdílového členu, jehož jeden vstup je spojen s měřicím kondenzátorem přes převodník změny kapacity a druhý vstup s výstupem zdroje žádané hodnoty a jehož výstup je spojen se vstupem regulátoru a dále z převodníku pro řízení vibrací, jehož vstup je spojen s výstupem regulátoru a jehož výstup je spojen jednak přes funkční převodník s indikátorem průtoku sypkých hmot a jednak se vstupem zdroje vibrací.

Výhoda měřiče průtoku sypkých hmot podle vynálezu spočívá v tom, že měří průtok sypkých hmot kontinuálně bez nutnosti vážení a má vysokou citlivost a spolehlivost s dostatečnou přesností. Lepivý materiál se v něm neklenbuje, neshromažďuje a nezkrsluje měření. Další výhoda spočívá v tom, že měří průtoky sypkých hmot v širokém rozsahu, např. podle konstrukčního provedení od gramových do tunových množství sypké hmoty za hodinu.

Podstatou měření průtoku je stanovení množství sypkých hmot, které se pohybuje v definovaném úseku dráhy definovanou rychlostí. Tok sypkých hmot Q je pak určen jako součin množství sypkých hmot na jednotku dráhy q a jeho rychlosti v :

$$Q = q \cdot v \quad (I)$$

Úsek dráhy, ve kterém je množství sypkých hmot měřeno, je definován délkou kondenzátoru. Kondenzátor je vytvořen dvěma elektricky odizolovanými elektrodami, např. dutým válcem, v jehož ose se nachází elektricky odizolovaně umístěná tyč. Dutý válec a tyč tvoří elektrody kondenzátoru s kapacitou C_0 . Mezi elektrody kondenzátoru vchází materiál násypkou a otvorem v dutém válci. Pohyb materiálu mezi elektrodami kondenzátoru je zabezpečen a definován mechanickými vibracemi kondenzátoru. Přítomností materiálu mezi elektrodami kondenzátoru se zvětší kapacita o ΔC na C_x :

$$C_x = C_0 + \Delta C \quad (II)$$

Mezi množstvím sypkých hmot v prostoru elektrod kondenzátoru (q) a přírůstkem kapacity ΔC platí závislost :

$$q = q(\Delta C), \quad (III)$$

která je nelineární.

Při měření podle rovnice I je výhodné jednu veličinu udržovat konstantní :

a) Pokud udržujeme konstantní rychlost materiálu $v=v_0$, je průtok sypkých hmot určen podle rovnice III :

$Q=q(\Delta C) \cdot v_0$, tedy změnou kapacity ΔC . Tento způsob je nevýhodný z důvodu úzce vymezené oblasti toků sypkých hmot kolem pracovního bodu, kde je závislost III vyhodnocovatelná.

b) Výhodnější je zabezpečit regulačním obvodem konstantní velikost C ($\Delta C = \Delta C_0$), a tím i $q = q_0$ pomocí proměnné průměrné rychlosti pohybu sypkých hmot v měřeném úseku viz obr. V tomto uspořádání velikost mechanických vibrací - z určuje nepřímo průměrnou rychlost pohybu sypkých hmot podle vztahu $v_p = v_p(z)$, který je výhodnější pro vyhodnocení. Potom je tok sypkých hmot Q určen velikostí vibrací z : $Q = q(\Delta C_0) \cdot v_p(z)$, tj. $Q=Q(z)$.

Velikost vibrací z, tj. frekvence nebo amplituda, lze měřit buď přímo nebo nepřímo, např. otáčkami vibrace vymezujícího motorku nebo proudem do elektromagnetického vibrátoru.

Na připojeném výkresu je schematicky znázorněn měřič průtoku sypkých hmot podle vynálezu.

Měřič průtoku se skládá z měřicího kondenzátoru 1 opatřeného na jednom konci vstupem 13 sypkých hmot a na druhém konci výstupem 14 těchto hmot, jehož elektrody jsou spojeny s ukazatelem 4 změny kapacity přes měřič 2 změny kapacity spojeného s mechanicky vibrující částí 12 zdroje 11 vibrací. Měřič se dále skládá z rozdílového členu 5, jehož jeden vstup je spojen s měřicím kondenzátorem 1 přes převodník 3 změny kapacity a druhý vstup s výstupem zdroje 6 žádané hodnoty a jehož výstup je spojen se vstupem regulátoru 7. Měřič se dále skládá z převodníku 8 pro řízení vibrací, jehož vstup je spojen s výstupem regulátoru 7 a jehož výstup je spojen jednak přes funkční převodník 9 s indikátorem 10 průtoku sypkých hmot a jednak se vstupem zdroje 11 vibrací.

Výstupní napěťový signál převodníku 3 změny kapacity je přiveden do rozdílového členu 5 společně se signálem žádané hodnoty ze zdroje 6 žádané hodnoty. Rozdíl mezi žádanou hodnotou a skutečnou hodnotou množství sypkých hmot je zpracován regulátorem 7, který ovládá přes převodník 8 řízení vibrací zdroj 11 vibrací. Mechanicky vibrující část 12 zdroje 11 vibrací rozkmitává měřicí kondenzátor 1 tak, že v něm množství procházejících sypkých hmot odpovídá žádanému. Výstup převodníku 8 řízení vibrací po zpracování ve funkčním převodníku 9 ukazuje na indikátoru 10 průtok sypkých hmot.

Měřič průtoku podle vynálezu je určen pro použití na nevodivé sypké hmoty, jejichž permitivita v průběhu měření nekolísá ve větších měřeních, než je požadovaná přesnost měření.

Typickou oblastí možného použití měřiče podle vynálezu může být měření průtoku sypkých hmot v chemickém průmyslu, ve výrobě stavebních hmot, v potravinářském průmyslu apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Měřič průtoku sypkých hmot využívající k měření množství sypkých hmot změny kapacity měřicího kondenzátoru na definované dráze při určené rychlosti pohybu sypkých hmot mechanickými vibracemi tohoto kondenzátoru, vyznačený tím, že se skládá z měřicího kondenzátoru (1) opatřeného na jednom konci vstupem (13) sypkých hmot a na druhém konci výstupem (14) těchto hmot, jehož elektrody jsou spojeny s ukazatelem (4) změny kapacity pro měřič (2) změny kapacity, spojeného s mechanicky vibrující částí (12) zdroje (11) vibrací, dále z rozdílového členu (5), jehož jeden vstup je spojen s měřicím kondenzátorem (1) přes převodník (3) změny kapacity a druhý vstup s výstupem zdroje (6) žádané hodnoty a jehož výstup je spojen se vstupem regulátoru (7), a dále z převodníku (8) pro řízení vibrací, jehož vstup je spojen s výstupem regulátoru (7) a jehož výstup je spojen jednak přes funkční převodník (9) s indikátorem (10) průtoku sypkých hmot a jednak se vstupem zdroje (11) vibrací.

