



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 918

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.4
G 01 G 11/00

(21) PV 9671-86.Q

(22) Přihlášeno 22 12 86

(40) Zveřejněno 12 09 89

(45) Vydáno 04 09 90

(75)

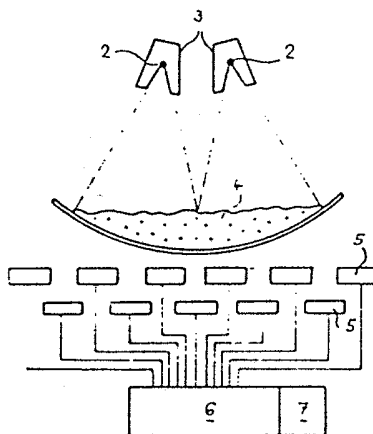
Autor vynálezu

SOJKA JIŘÍ ing., BRNO

(54)

Radiometrické zařízení pro určování
hmotnosti

(57) Předmětné zařízení určené pro měření hmotnosti sypkých materiálů přímo na dopravnících, zvláště v těžkých provozních podmínkách sestává z jednoho zdroje gama záření na každých 0,7 m šířky dopravníku a jednoho detektoru, např. typu G.M. trubice, na každých 0,16 m šířky dopravníku. Výstupy detektorů jsou vedeny do vyhodnocovací jednotky s paměťovým obvodem, zpracovávající naměřené četnosti impulsů podle daného vztahu.



Vynález se týká radiometrického zařízení pro určování hmotnosti sypkých materiálů na dopravnících, založeného na detekci gama záření, zeslabeného průchodem měřeným materiálem.

Pro určování hmotností materiálů dopravovaných na pásových dopravnících se používá celá řada zařízení. Elektromechanické systémy vyžadují, aby v dopravní cestě byla zařazena vážicí stolice. To představuje nejen zásah do konstrukce vlastního dopravního zařízení, ale takovéto měřicí systémy jsou málo odolné vůči vibracím, prachu a teplotním změnám, což se projevuje zejména v těžkých pracovních podmínkách malou provozní spolehlivostí a značnou chybou měření. Jsou také známa zařízení stanovující hmotnost dopravovaného materiálu na základě zeslabení gama záření průchodem daným materiálem. Jednoduché systémy pracující s bodovým zářičem a jedním detektorem určují hmotnost materiálu na pásu z hodnot plošné hmotnosti poměrně v úzkém svazku, zpravidla ve středu pásu. Správná funkce vah tohoto typu je podmíněna jednoznačnou závislostí mezi plošnou hmotností materiálu v prozařovaném svazku a hmotností v celém profilu. To však v provozních podmínkách nebývá zpravidla splněno, takže získaný údaj o hmotnosti je možno považovat pouze za informativní. Lepší výsledky dává uspořádání s lineárním zářičem a malorozměrovým detektorem typu Berthold.

V tomto případě je materiál prozařován v celém profilu dopravního pásu. Vztah mezi zeslabením procházejícího záření a plošnou hmotností není lineární, ale exponenciální. Proto se absolutní změna plošné hmotnosti v místě slabší vrstvy, obvykle na okraji pásu, projeví jinou změnou detekované četnosti impulsů, než při změně hmotnosti v místě silné vrstvy ve středu pásu. Pro snížení vlivu tohoto jevu je aktivita zářiče rozdělena po délce nerovnoměrně. I u tohoto provedení je však získaný údaj závislý na změnách rozložení materiálu v profilu pásu a je výrazně zkreslený, když materiál není sypán na střed, ale k okraji pásu nebo při měnícím se rozložení materiálu na pásu při změnách vlhkosti nebo granulometrie. Nevýhodou tohoto systému je potřeba nové kalibrace při změně měřicí geometrie, například při opravách a úpravách pásovky nebo při výměně zářiče.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny u radiometrického zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z alespoň jednoho zdroje gama záření v ochranném krytu s kolimační štěrbinou a alespoň dvou detektorů gama záření prošlého měřeným materiálem, jejichž výstupy jsou připojeny na vstupy vyhodnocovací jednotky, opatřené paměťovým obvodem a logaritmickým převodníkem s přenosovou funkcí

$$k_1 \cdot (\ln N_{01} - \ln N_1) + \dots + k_m \cdot (\ln N_{0m} - \ln N_m)$$

kde m je počet detektorů gama záření, N_{01} až N_{0m} a k_1 až k_m jsou konstanty uložené v paměťovém obvodu a N_1 až N_m jsou měřené hodnoty. Počet zářičů, zdrojů gama záření i detektorů závisí přitom na šířce dopravníku, optimální je jeden zářič na každých 0,7 m šířky dopravníku a dva detektory na každých 0,30 m šířky dopravníku.

Toto zařízení určuje plošnou hmotnost dopravovaného materiálu v poměrně úzkých svazcích po celé šířce dopravníku, takže závislost údaje na změnách rozložení materiálu zcela odpadá. Při změně parametrů dopravníku, zářičů nebo detektorů vlivem opotřebení, stárnutí nebo výměny není třeba provádět novou kalibraci, stačí určit nové hodnoty četnosti impulsů na výstupech detektorů při prázdném dopravníku a tyto nové hodnoty vložit do paměťového obvodu vyhodnocovací jednotky.

Vynález bude dále podrobněji objasněn pomocí připojeného výkresu, na kterém je nakresleno principiální uspořádání radiometrického zařízení.

Nad dopravníkem 1 přepracujícím sypký materiál 4 jsou umístěny dva zdroje 2 gama záření o aktivitě 1,5 GBq, například typu Cs^{137} , nebo Co^{60} pro větší vrstvu materiálu na pásu dopravníku 1 umístěné v ochranných krytech 3 s kolimační štěrbinou. Pod dopravníkem 1 je uspořádáno jedenáct detektorů 5 typu Geiger-Müllerovy trubice, například typu VAZ 221. Výstupy jednotlivých detektorů 5 jsou přivedeny na vyhodnocovací jednotku 6 s paměťovým obvodem 7. Optimálním řešením je použít jeden zdroj 2 gama záření na každých 0,7 m šířky dopravníku 1 a jeden detektor 5 na každých 0,15 m šířky dopravníku 1.

Vyhodnocovací jednotka 6 je opatřena obvodem pro realizaci funkce

$$k_1 \cdot (\ln N_{01} - \ln N_1) + \dots + k_{11} \cdot (\ln N_{011} - \ln N_{11})$$

N_{01} až N_{011} jsou konstanty rovné četnostem impulsů na výstupech detektorů 5 naměřené při prázdném dopravníku. Tyto konstanty jsou uloženy v paměťovém obvodu 7. N_1 až N_{11} jsou četnosti impulsů naměřené při zatíženém dopravníku 1. Hodnoty konstant k_1 až k_{11} jsou dány daným uspořádáním zdrojů 2 gama záření a detektorů 5. Při změně parametrů zdrojů 2 gama záření nebo detektorů 5 jako důsledek stárnutí nebo výměny nebo po výměnách pásu dopravníku 1, nebo jeho opotřebení, není třeba provést novou kalibraci celého zařízení. Plně postačí určit nové hodnoty četností impulsů na výstupech detektorů 6 a tyto hodnoty uložit do paměťového obvodu 7 vyhodnocovací jednotky 6. Tím zůstává původní kalibrace, hodnoty konstant k_1 až k_{11} , v platnosti.

Pro svoji nenáročnost na obsluhu a spolehlivost i v těžkých provozních podmínkách je radiometrické zařízení podle výsledku určeno pro použití v energetice, například pro měření množství spalovaného uhlí, nebo ve výrobních stavebního průmyslu, například sledování množství zpracovávaného písku, šterku, cementu a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Radiometrické zařízení pro určování hmotnosti sypkých materiálů na dopravnících, založené na detekci gama záření zeslabeného průchodem měřeným materiálem, vyznačující se tím, že sestává z alespoň jednoho zdroje (2) gama záření v ochranném krytu (3) s kolimační štěrbinou a alespoň dvou detektorů (5) gama záření prošlého měřeným materiálem, jejichž výstupy jsou připojeny na vstupy vyhodnocovací jednotky (6) opatřené paměťovým obvodem (7) a logaritmickým převodníkem s přenosovou funkcí

$$k_1 \cdot (\ln N_{01} - \ln N_1) + \dots + k_m \cdot (\ln N_{0m} - \ln N_m)$$

kde (m) je počet detektorů (5) gama záření, (N_{01}) až (N_{0m}) a (k_1) až (k_m) jsou konstanty uložené v paměťovém obvodu (7) a (N_1) až (N_m) jsou měřené hodnoty.

2. Radiometrické zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že je opatřeno alespoň jedním zdrojem (2) gama záření na každých 0,7 m šířky dopravníku (1).
3. Radiometrické zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že je opatřeno alespoň dvěma detektory (5) gama záření na každých 0,30 m šířky dopravníku (1).

