

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **222767**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **406806**

(51) Int.Cl.
B03C 3/40 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **09.01.2014**

(54) **Sposób oceny zagrożenia zapłonem przez wyładowanie elektrostatyczne
i urządzenie do stosowania tego sposobu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
21.07.2014 BUP 15/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.09.2016 WUP 09/16

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY
– PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

ZYGMUNT GRABARCZYK, Piaseczno, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Krystyna Lewińska

PL 222767 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oceny zagrożenia zapłonem przez wyładowanie elektrostatyczne i urządzenie do stosowania tego sposobu, stosowany zwłaszcza do pomiaru ładunku elektrostatycznego zgromadzonego na powierzchni naelektryzowanego obiektu dielektrycznego lub odizolowanego obiektu przewodzącego, np. naelektryzowanego ciała człowieka.

Znany jest sposób oceny ryzyka zapłonu gazowych atmosfer wybuchowych przez elektrostatyczne wyładowania snopiaste z powierzchni naelektryzowanych materiałów dielektrycznych. Sposób ten polega na tym, że wymusza się elektrostatyczne wyładowania snopiaste z powierzchni naelektryzowanych materiałów dielektrycznych, za pomocą elektrody probierczej połączonej z uziemionym urządzeniem do pomiaru ładunku elektrostatycznego. Następnie mierzy się wartości ładunku przepływającego w czasie wyładowania i porównuje się jego wartości ze znanymi wartościami ładunku zapalającego, charakterystycznymi dla określonych atmosfer wybuchowych. Wyładowanie snopiaste wymusza się przez dobór średnicy krzywizny sferycznego zakończenia elektrody probierczej, w zakresie od 10 do 50 mm, a szczególnie w zakresie od 20 do 30 mm. Sposób ten jest opisany między innymi w artykule naukowo-technicznym: von Pidoll, U., Brzostek, E., Froechtenigt, H.-R., Determining the incendivity of electrostatic discharges without explosive gas mixtures. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 2004, vol. 40, 6, 1467–1475.

Znane urządzenie ma elektrodę probierczą w postaci kulistej o średnicy 10–50 mm połączoną z uziemionym układem do pomiaru ładunku elektrostatycznego złożonego z układu całkowania prądu wyładowania połączonym z miernikiem spadku napięcia.

Wadą tego sposobu jest, że wyładowanie snopiaste może inicjować zapłon gazowych atmosfer wybuchowych.

Celem wynalazku jest zmniejszenie ryzyka wywołania zapłonu gazowych atmosfer wybuchowych w trakcie pomiaru ładunku metodą wymuszania wyładowania.

Istota sposobu według wynalazku polega na tym, że wywołuje się wyładowanie ulotowe przez zbliżanie prostopadle do powierzchni badanego naelektryzowanego obiektu elektrody probierczej, zakończonej kulą metalową o średnicy z zakresu od 0,5 do 2 mm aż do momentu ich zetknięcia. Wartość zmierzonego ładunku przepływającego podczas wyładowania dzieli się przez współczynnik korekcyjny, zawierający się w granicach 1–10, który wyznacza się przez porównanie wyników pomiarów ładunku przeniesionego przez wymuszone wyładowanie snopiaste i wyładowanie ulotowe tego naelektryzowanego obiektu.

Istota urządzenia według wynalazku polega na tym, że powierzchnia sferyczna elektrody probierczej ma średnicę krzywizny o zakresie 0,5 do 2 mm.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala istotnie zmniejszyć ryzyko uszkodzenia powierzchni badanych naelektryzowanych obiektów przez celowo inicjowane wyładowanie z ich powierzchni.

Wynalazek jest bliżej przedstawiony przykładowo na podstawie rysunku, który przedstawia schematycznie układ do pomiaru ładunku elektrostatycznego.

Zgodnie z wynalazkiem wywołuje się wyładowanie ulotowe przez zbliżanie prostopadle do powierzchni badanego naelektryzowanego obiektu 2 elektrody probierczej 1, zakończonej kulą metalową o średnicy z zakresu od 0,5 do 2 mm. Elektrode zbliża się do powierzchni aż do momentu ich zetknięcia. Naelektryzowanym obiektem 2 może być dielektryk lub odizolowany naelektryzowany obiekt elektrycznie przewodzący. Następnie mierzy się ładunek elektrostatyczny zbierany przez uziemiony układ pomiarowy za pomocą elektrody probierczej (1). Wartość tego ładunku zmierzonego dzieli się przez współczynnik korekcyjny, zawierający się w granicach od 1 do 10, który jest wyznaczany przez porównanie wyników pomiarów ładunku przeniesionego przez wymuszone wyładowanie snopiaste i wyładowanie ulotowe tego naelektryzowanego obiektu 2.

Układ pomiarowy składa się z elektrody probierczej 2, zakończonej metalową powierzchnią sferyczną o średnicy zawierającej się w granicach od 0,5 do 2 mm, połączonej elektrycznie z układem całkowania prądu wyładowania 3 gromadzącym mierzony ładunek, który połączony jest z miernikiem spadku napięcia 4. Do wymuszonego wyładowania ulotowego dochodzi w trakcie zbliżania elektrody probierczej 2 do naelektryzowanego obiektu dielektrycznego 1 lub naelektryzowanego, odizolowanego od ziemi obiektu przewodzącego. Elektroda jest ustawiana prostopadle do naelektryzowanej powierzchni i zbliżana do niej aż do momentu zetknięcia się z nią. Całe urządzenie, a zwłaszcza nieaktywna część elektrody probierczej jest osłonięta ekranem elektrostatycznym 5, w celu odseparowania

układu pomiarowego od ładunków elektrostatycznych indukowanych przez pole elektrostatyczne występujące w otoczeniu badanego obiektu. Urządzenie i ekran 5 są uziemione.

Wynalazek umożliwia ocenę ryzyka zapłonu gazowej atmosfery wybuchowej przez snopiaste wyładowanie elektrostatyczne między uziemionym obiektem przewodzącym a naelektryzowaną powierzchnią dielektryka, poprzez porównanie ładunku rozładowanego metodą wymuszonego wyładowania ulotowego, nie mającego własności inicjujących atmosfer wybuchowych o minimalnej energii zapłonu większej od 0,1 mJ, z wartościami minimalnego ładunku zapalającego podanymi w normach technicznych dla określonych atmosfer wybuchowych.

Wynalazek umożliwia również pomiar ładunku elektrostatycznego zgromadzonego na powierzchni naelektryzowanego obiektu przewodzącego odizolowanego od ziemi, w celu oceny możliwości wystąpienia, zdolnego do spowodowania zapłonu atmosfery wybuchowej, wyładowania iskrowego między tym obiektem i innym uziemionym obiektem przewodzącym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oceny ryzyka zapłonem przez wyładowanie elektrostatyczne z powierzchni naelektryzowanych, polegający na tym, że wywołuje się wyładowanie elektrostatyczne przez zbliżenie do tej powierzchni elektrody probierczej o zakończeniu kulistym, mierzy się wartość ładunku przepływającego podczas wyładowania i porównuje się jego wartość ze znanymi wartościami ładunku zapalającego, charakterystycznymi dla danych atmosfer wybuchowych, **znamienny tym**, że wywołuje się wyładowanie ulotowe przez zbliżanie prostopadle do powierzchni badanego naelektryzowanego obiektu (2) elektrody probierczej (1), zakończonej kulą metalową o średnicy z zakresu od 0,5 do 2 mm, aż do momentu ich zetknięcia, a wartość zmierzonego ładunku przepływającego podczas wyładowania dzieli się przez współczynnik korekcyjny, zawierający się w granicach 1–10, który wyznacza się przez porównanie wyników pomiarów ładunku przeniesionego przez wymuszone wyładowanie snopiaste i wyładowanie ulotowe tego naelektryzowanego obiektu (2).

2. Urządzenie do oceny zagrożenia zapłonem przez wyładowanie elektrostatyczne zawierające elektrodę probierczą, zakończoną metalową powierzchnią sferyczną, połączoną elektrycznie poprzez układ całkowania prądu wyładowania z miernikiem spadku napięcia, przy czym urządzenie, a zwłaszcza nieaktywna część elektrody probierczej, jest osłonięta ekranem elektrostatycznym, a urządzenie i ekran są uziemione, **znamienny tym**, że powierzchnia sferyczna elektrody probierczej (2) ma średnicę krzywizny o zakresie 0,5 do 2 mm.

Rysunek



