

URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



ZAŚWIADCZENIE

Tadeusz WAJDA

Kraków, Polska

złożył w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej dnia 13 sierpnia 2004 r. podanie o udzielenie patentu na wynalazek pt.: „Sposób i urządzenie do rozpraszania trąb powietrznych.”

Dolączone do niniejszego zaświadczenia opis wynalazku, zastrzeżenia patentowe i rysunki są wierną kopią dokumentów złożonych przy podaniu w dniu 13 sierpnia 2004 r.

Podanie złożono za numerem **P-369593**.

Warszawa, dnia 24 stycznia 2005 r.

z upoważnienia **Prezesa**

A blue ink signature of mgr Jowita Mazur.

mgr Jowita Mazur
p.o. Naczelnik Wydziału



Sposób i urządzenie do rozpraszania trąb powietrznych

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do rozpraszania trąb powietrznych, służące do ograniczenia szkód spowodowanych tym zjawiskiem atmosferycznym.

Powstawanie i przebieg zjawiska trąby powietrznej nie są w pełni wyjaśnione. Wiadomym jest, że trąby powietrzne występują towarzysząc w pewnej odległości niektórym burzom z wyładowaniami atmosferycznymi

Wśród dotychczasowo znanych - a z uwagi na skalę problemu w większości pozostających w fazie koncepcji - aktywnych sposobów zabezpieczania lub zmniejszania szkód spowodowanych trąbami powietrznymi, najczęściej opisywanymi są sposoby polegające na zakłócaniu warunków sprzyjających powstawaniu i narastaniu energii tornada. Według sposobu przedstawionego w niemieckim opisie patentowym DE 4109054 - w sytuacji stwierdzenia przez służbę meteorologiczną charakterystycznych dla powstawania trąby powietrznej parametrów klimatycznych i pogodowych - ponad przewidywanym centrum powstawania trąby zrzuca się z samolotów obciążone balony wypełnione gazem wybuchowym, zwłaszcza wodorem. Balony wyposażone są w zapłonnik uruchamiany czasowo, barycznie lub zdalnym sygnałem radiowym. Eksplozje balonów inicjowane warstwowo i w odstępach czasowych zakłócają tworzenie się wirującego leja. Destruktywne oddziaływanie fali uderzeniowej powstającej wskutek eksplozji ładunku wprowadzonego w oś powstającego tornado wykorzystuje również rozwiązanie przedstawione w brytyjskim opisie patentowym GB 2335342. W opisie DE 4220695 przedstawione jest rozwiązanie konstrukcyjne samolotu przystosowanego do realizacji takiego sposobu. Inne rozwiązanie będące przedmiotem niemieckiego opisu patentowego DE1200603 polega na wprowadzaniu środków chemicznych do wnętrza tworzącej się trąby powietrznej, a po wytworzeniu się mie-

szaniny wybuchowej zainicjowaniu wybuchu zakłócającego proces powstawania trąby. Wprowadzenia środków dokonuje się przez zrzucanie z samolotów - do przestrzeni tworzącego się centrum trąby - naboje ze zbiornikami środka chemicznego, który rozpylany jest przez wirujące dysze.

Znane są również sposoby polegające na zmianie struktury chmur, przykładowo przez rozpylanie z samolotów lub wstrzeliwanie raketami jodku srebra w celu skroplenia pary wodnej i tym samym obniżenia masy i energii wirujących mas powietrza.

W badaniach wyładowań atmosferycznych stosowane są balony wypełnione gazem lżejszym od powietrza, korzystnie helem, mające powłokę metalizowaną. Powłoka ma powierzchnię rozbudowaną elektrycznie poprzez przyłączenie do niej jednym końcem wielu wstążeczek z elektroprowadzącej folii. Balon połączony jest mechanicznie i galwanicznie przewodem elektrycznym z ziemią oraz z układem pomiarowym.

Dotychczasowe działania i publikacje na temat trąb powietrznych nie uwzględniają w odpowiednim stopniu wpływu polaryzacji chmur burzowych i ziemskiego pola magnetycznego. Wiadomym jest, że w czasie parowania wody następuje częściowa jonizacja powietrza. Gorące, wilgotne powietrze tworzące chmurę burzową uzyskuje ładunek elektryczny dodatni, który jest wynoszony w górne warstwy atmosfery. Pomiędzy podstawą chmury burzowej a powierzchnią gruntu występuje duża różnica potencjałów elektrycznych. W centralnej części chmury burzowej polaryzacja pola jest w większości przypadków skierowana do góry, podstawa chmury posiada ładunek ujemny, - natomiast na północno-zachodnim skraju chmury, głównie w jej części zachodniej tworzy się pole elektryczne skierowane w dół z ładunkiem dodatnim w chmurze. Z dokumentacji opisujących dotychczasowe tornada wynika, że tam też powstaje zawirowanie inicjujące trąbę powietrzną. Gradient pola elektrycznego jest w tej strefie chmury mniejszy od ujemnego gradientu pod centralną i wschodnią częścią chmury - co wyraża się brakiem wyładowań elektrycznych w bezpośrednim sąsiedztwie trąby powietrznej. Gradient pola elektrycznego jest jednak na tyle duży aby wprowadzić zjonizowane cząsteczki pary wodnej i kropelki wody w ruch liniowy w dół.

Na cząstkę naładowaną elektrycznie oprócz pola elektrycznego oddziałuje również ziemskie pole magnetyczne z siłą zależną od ładunku elektryczne-

go, liniowej prędkości cząstki i natężenia pola magnetycznego. Kierunek tej siły jest prostopadły zarówno do wektora prędkości jak i do kierunku linii sił pola magnetycznego. Cząsteczka zjonizowanego powietrza w jednorodnym, ziemskim polu magnetycznym porusza się więc ruchem spiralnym do ziemi, z lewoskrętnym zwrotem wiru - co w widoku z góry wyraża ruch w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Opisany przebieg zjawisk stanowi źródło energii wywołujące trąbę powietrzną. Zjonizowane cząstki pokonując opory cząstek obojętnych wprawiają w ruch wirowy znaczną objętość chmury burzowej, która w dolnej części przybiera kształt obracającego się powoli dysku. Działająca na cząstkę siła dośrodkowa powoduje, że ruch cząstki jest ciągle przyspieszany a w miarę wzrostu prędkości, siła ta proporcjonalnie rośnie. W dolnej części dysku tworzy się stożkowy wir. Wirujące powietrze zachowuje się w leju tornada jak rozpędzony wirnik silnika elektrycznego zasilanego dużym gradientem potencjału elektrycznego, skierowanego ku ziemi.

Zgodnie z takim opisem zjawiska można stwierdzić, że trąba powietrzna jest formą wyładowania elektrycznego między chmurą a ziemią. Wewnątrz wiru następuje gwałtowne zasysanie ujemnych ładunków elektrycznych z powierzchni ziemi i unoszenie ich do góry a na zewnątrz powstawanie dużych sił odśrodkowych i turbulencji w postaci niszczących strumieni powietrza. Z upływem czasu tornado rozładowuje zgromadzony w chmurze ładunek elektryczny, który stanowi jego źródło zasilania. Po wyczerpaniu się ładunku elektrycznego, trąba powietrzna rozpada się, deformuje i zanika. Z uwagi na różnicę w stosunku do powierzchni ziemi kierunki linii sił ziemskiego pola magnetycznego - na półkuli północnej zwrot ruchu wirowego mas powietrza zarówno w tornadach jak i w huraganach jest lewoskrętny, zaś na półkuli południowej prawoskrętny.

Sposób według niniejszego wynalazku polega na redukcji i zmianie kierunku pola elektrycznego chmur, stanowiącego główne źródło energii trąby powietrznej. Bezpośrednio po otrzymaniu sygnału zagrożenia o zbliżającej się trąbie powietrznej tworzy się barierę ochronną w postaci rozwiniętych w atmosferze wielu przewodów elektrycznych. Przewody jednym końcem uniesione są balonami na wysokość kilku kilometrów a drugim uziemione. Barierę ochronną tworzy się w odległości 2 do 4 km od granic strefy chronionej, obejmując kierunki między zachodem a południem geograficznym. Dokonane takim sposobem redukcja i zmiana

kierunku pola elektrycznego w chmurze burzowej spowoduje znaczące zaburzenie lokalnej jednorodności pola elektrycznego stanowiącego źródło zasilania wiru i jego rozproszenie w odpowiednio bezpiecznej odległości od strefy chronionej.

Korzystnym jest gdy zasadniczą linię bariery ochronnej tworzą przewody elektryczne uziemione w rozstawieniu zygzakowatym i w odstępach między sąsiadującymi około 30 do 80 m.

Korzystnym jest również gdy uziemienia przewodów elektrycznych łączy się z lokalną siecią wodociagową w celu zebrania powierzchniowych ładunków elektrycznych z możliwie największej powierzchni terenu.

Przedstawiony sposób może być skutecznie wykonywany przy użyciu urządzenia według wynalazku. Urządzenie posiada znany balon wypełniony gazem lżejszym od powietrza, korzystnie helem, którego metalizowana powłoka jest elektrycznie rozbudowana wieloma wstążkami z elektroprzewodzącej folii, wstążek połączonych z powłoką jednym końcem. Powłoka balonu mechanicznie i galwanicznie połączona jest z ziemią przewodem elektrycznym. Istota rozwiązania polega na tym, że balon przechowywany jest w stanie gotowości do lotu w silosie, którego górny otwór wylotowy zamknięty jest pokrywami z napędem, uruchamianym sygnałem zagrożenia. W dolnej części ścian silosa wykonane są otwory napowietrzająco-kontrolne a na dnie ustawiona jest szpula z nawiniętym przewodem elektrycznym.

W najprostszym, skutecznym rozwiązaniu szpula zamocowana jest nieruchomo, w usytuowaniu pionowym i współosiowym z silosem oraz z przewodem elektrycznym nawiniętym zwojem krzyżowym. Najkorzystniejszą jest szpula o kształcie stożka ściętego, mniejszą podstawą skierowanego do góry.

Szpula może być również zamocowana obrotowo na poziomej osi, w usytuowaniu poboczniczy stycznym do osi silosa.

Korzystnym jest prowadzenie rozwijającego się przewodu elektrycznego przez przelotkę współosiową z silosem a zamocowaną ponad szpulą.

W warunkach oczywistego występowania wiatru bocznego rozwijaniu przewodu elektrycznego sprzyjać będzie zamocowanie zaokrąglonego kołnierza poślizgowego na krawędzi wewnętrznej otworu wylotowego silosu.

Z uwagi na bezwładność szpuli w rozwiązaniu stosującym szpulę obrotową celowym jest by w stanie oczekiwania części przewodu elektrycznego odwinęta

została na długość większą od wysokości silosa oraz swobodnie ułożona na płaszczyźnie w stanie zwiniętym. Po swobodnym uniesieniu się balonu ponad silos rozwijanie przewodu wspomagane będzie wtedy przez parcie wiatru.

Korzystnym jest rozwiązanie, w którym szpula obrotowa połączona jest poprzez sprzęgło z zespołem napędowym wciągarki. Sprzęgło w stanie oczekiwania i rozwijania przewodu jest oczywiście normalnie rozwarte, szpula obraca się swobodnie odłączona od zespołu napędowego. Rozwiązanie takie - po ustaniu zagrożenia trąbą powietrzną - daje możliwość ściągnięcia przewodu i balonu oraz powtórno ich użycia.

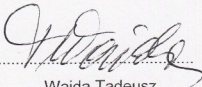
Pełne zrozumienie wynalazku umożliwi opis przykładowego wykonania bariery ochronnej chroniącej miasto sposobem według wynalazku oraz przykład wykonania urządzenia stanowiącego element tej bariery. Na fig.1 rysunku pokazane jest usytuowanie bariery ochronnej względem strefy chronionej a na fig.2 i 3 rozwiązania konstrukcyjne dwóch urządzeń ochronnych przedstawionych w przekroju osiowym i ujęciu schematycznym.

W odległości a wynoszącej około 3 km od zewnętrznych zabudowań miasta położonego w rejonie częstego występowania trąb powietrznych wybudowana została bariera ochronna B, obejmująca strefę chronioną P łukiem w zakresie kierunków między zachodem W i południem S geograficznym. Bariere ochronną B tworzy wiele urządzeń z których każde ma silos s z balonem 1, do którego zamocowany jest przewód elektryczny 2 o długości 3 km. Drugi koniec przewodu elektrycznego 2 jest uziemiony i połączony z prowadzoną w bliskiej odległości metalową siecią instalacji wody lub z systemem uziemiającym o małej rezystancji. Silosy s rozstawione są w odstępach b około 50 metrowych, w układzie zygzakowym względem zasadniczej linii bariery rozładowczej B. Bezpośrednio po otrzymaniu sygnału o zagrożeniu trąbą powietrzną uwolnione z silosów s balony 1 rozwijają w przestrzeni wiele przewodów elektrycznych 2. Przewody elektryczne 2 redukują napięcie elektrostatyczne występujące między chmurą burzową a ziemią oraz przede wszystkim zmieniają kierunek pola elektrycznego z pionowego na poziomy, co spowoduje rozproszenie trąby powietrznej.

Urządzenie w rozwiązaniu pokazanym na fig.2 posiada walcowy silos s wykonany z betonu, służący do przechowywania balonu 1 w stanie gotowości do lotu. Balon 1 wypełniony helem ma powłokę metalizowaną, pokrytą wieloma

wstążkami z elektroprowadzącej folii, jednym końcem połączonych z powłoką. Budowa taka umożliwia skuteczniejsze zbieranie ładunku elektrycznego chmury poprzez mikrowyładowania nazywane miotłkowymi. Górny otwór wylotowy silosa s zamknięty jest pokrywami 3 z napędem 4 uruchamianym sygnałem zagrożenia. Powłoka balonu 1 mechanicznie i galwanicznie połączona jest ze stalowym przewodem elektrycznym 2 o długości około 3 km, nawiniętym zwojem krzyżowym na stożkową szpulę 5. Szpula 5 zamocowana jest nieruchomo w położeniu współosiowym z silosem s. Drugi koniec przewodu elektrycznego 2 połączony jest z przewodem uziemiającym 10, zakopany w gruncie i połączony z metalową siecią wodno-kanalizacyjną. W dolnej części ścian silosa s wykonane są otwory napowietrzająco-kontrolne 9, które oprócz funkcji obsługowych spełniają zadanie doprowadzania powietrza do podbalonowej przestrzeni silosa s - co po otwarciu pokryw 3 zapewnia szybkie unoszenie balonu 1. Prawidłowość rozwijania przewodu elektrycznego 2 zapewnia zamocowana współosiowo ponad szpulą 5 przełotka 11 przewodu elektrycznego 2 oraz zamocowany na krawędzi wewnętrznej otworu wylotowego silosa s kołnierz poślizgowy 8.

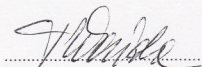
Rozwiązanie urządzenia w wykonaniu pokazanym na fig.3 różni się od powyżej opisanego walcową szpulą 5, która zamocowana jest obrotowo na poziomej osi i w usytuowaniu poboczniczy stycznym do osi silosa s. W takim wykonaniu z uwagi na bezwładność szpuli 5 korzystnym jest wstępne odwiniecie odcinka przewodu elektrycznego 2 na długość większą od wysokości silosa s i swobodne ułożenie go na płaszczyźnie w stanie zwiniętym. Szpula 5 połączona jest poprzez sprzęgło 7 z zespołem napędowym 8 wciągarki. Sprzęgło jest normalnie roz zwarte i w fazie uwalniania i wznoszenia się balonu 1 nie występują zwiększone opory rozwijania przewodu elektrycznego 2. Po odwołaniu zagrożenia możliwym jest ściągnięcie przewodu elektrycznego 2 i balonu 1 do silosa s oraz ich powtórne użycie.


Wajda Tadeusz

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ochrony terenu przez rozpraszanie trąb powietrznych, polegający na redukcji i zmianie kierunku pola elektrycznego chmur, znamienny tym, że bezpośrednio po otrzymaniu sygnału zagrożenia o zbliżającej się trąbie powietrznej tworzy się barierę ochronną (B) przez rozwinięcie w atmosferze wielu przewodów elektrycznych (2), jednym końcem uniesionych balonami (1) na wysokość kilku kilometrów a drugim uziemionych, przy czym barierę ochronną (B) tworzy się w odległości 2 do 4 km od granic strefy chronionej (P) obejmując kierunki między zachodem (W) a południem (S) geograficznym.
2. Sposób według zastrz. 1 znamienny tym, że zasadniczą linię bariery ochronnej (B) tworzą przewody elektryczne (2) uziemione w rozstawieniu zygzakowatym i w odstępach między sąsiadującymi około 30 do 80 m.
3. Sposób według zastrz. 1 albo 2 znamienny tym, że uziemienia przewodów elektrycznych (2) łączy się z lokalną siecią wodociagową.
4. Urządzenie do rozpraszania trąb powietrznych, posiadające balon wypełniony gazem lżejszym od powietrza, korzystnie helem, mający powłokę metalizowaną i rozbudowaną elektrycznie wieloma wstążkami z elektroprzewodzącej folii, jednym końcem połączonych z powłoką, oraz którego powłoka mechanicznie i galwanicznie połączona jest przewodem elektrycznym z ziemią, znamienne tym, że posiada silos (S) do przechowywania balonu (1) w stanie gotowości do lotu, którego górny otwór wylotowy zamknięty jest pokrywami (3) z napędem (4) uruchamianym sygnałem zagrożenia, przy czym w dolnej części ścian silosa (S) wykonane są otwory napowietrzająco-kontrolne

- (9) a na dnie ustawiona jest szpula (5) z nawiniętym przewodem elektrycznym (2).
5. Urządzenie według zastrz.4 znamienne tym, że szpula (5) zamocowana jest nieruchomo w położeniu współosiowym z silosem (S) a przewód elektryczny (2) nawinięty jest zwojem krzyżowym.
6. Urządzenie według zastrz.5 znamienne tym, że szpula (5) ma kształt stożka ściętego, mniejszą podstawą skierowanego do góry.
7. Urządzenie według zastrz.4 znamienne tym, że szpula (5) zamocowana jest obrotowo na poziomej osi i w usytuowaniu poboczniczy stycznym do osi silosa (S).
8. Urządzenie według zastrz.5 lub 7 znamienne tym, że współosiowo w silosie (S), ponad szpulą (5) zamocowana jest przelotka (11) przez którą przewleczony jest przewód elektryczny (2).
9. Urządzenie według zastrz.4 albo 5 albo 7 znamienne tym, że na krawędzi wewnętrznej otworu wylotowego silosa (S) zamocowany jest zaokrąglony kołnierz poślizgowy (8).
10. Urządzenie według zastrz.7 znamienne tym, że w stanie oczekiwania część przewodu elektrycznego (2), o długości większej od wysokości silosa (S) odwinięta jest ze szpuli (5) i swobodnie ułożona na płaszczyźnie w stanie zwiniętym.
11. Urządzenie według zastrz. 7 albo 8 albo 10 znamienne tym, że szpula (5) połączona jest poprzez sprzęgło (7) z zespołem napędowym (8) wciągarki.



Wajda Tadeusz

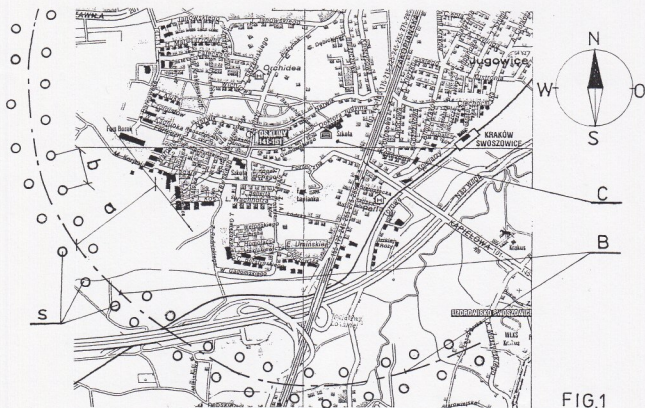


FIG. 1

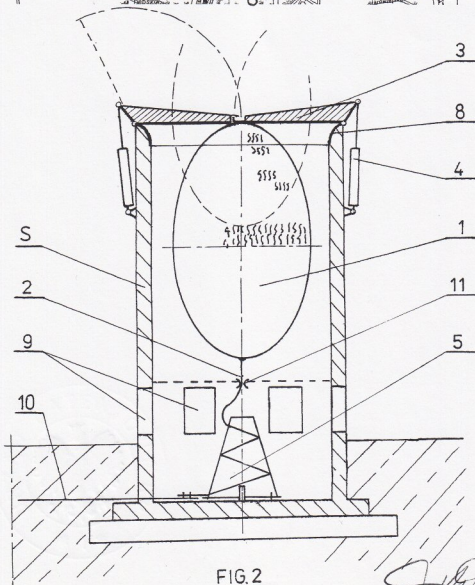


FIG. 2

Wmida

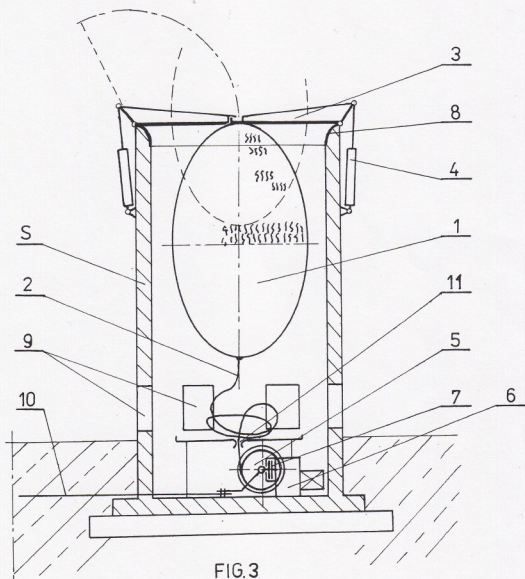


FIG.3

V. B. B. B.