

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00167

(22) Data de depozit: 31/03/2022

(41) Data publicării cererii:
29/09/2023 BOPI nr. 9/2023

(71) Solicitant:
• SONOVORTEX S.R.L., STR.DĂRĂBANI
NR.29, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BĂDILĂ DUMITRU, ALEEA ILIA NR. 1,
BL. 58A, SC.2, AP.70, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MANEA DRAGOȘ-COSTIN, BD. UNIRII
NR.59, BL.B1, ET.2, AP.39, FOCȘANI, VN,
RO

(54) TUN SONIC ANTIGRINDINĂ CU CARACTERISTICI
SUPERIOARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un tun de unde sonice pentru prevenirea formării grindinei în atmosferă, instalat la sol și având posibilitatea de a genera un flux suplimentar de ioni pozitivi către norii cumulonimbus încărcăți cu particule de gheață. Tunul, conform invenției are o cameră (1) de explozie prevăzută cu o bujie (2) de aprindere a amestecului de gaze admise, un ștuț (3) de admisie a amestecului de gaze, o supapă (4) de suprapresiune, un ajutoraj pentru expulzarea gazelor din camera (1) de explozie format din două secțiuni (5 și 7) inferioară și superioară, izolate electric printr-un izolator (6), secțiunea (5) inferioară fiind izolată cu camera (1) de explozie, iar secțiunea (7) superioară având o grilă (8) metalică, transversală de polarizare, ambele secțiuni (5 și 7) sunt conectate la polii electrici ai unei surse (9) de înaltă tensiune continuă.

Revendicări: 2
Figuri: 6

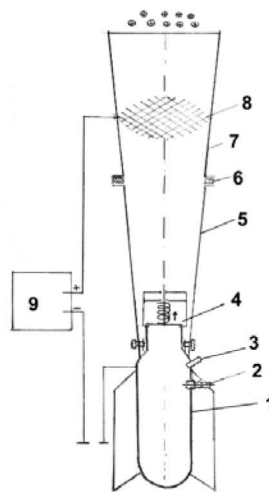


Fig. 4





36 -

Tun sonic antigrindină cu caracteristici superioare

Domeniul tehnic

Prezenta invenție se referă la un generator de unde sonice, pentru prevenirea formării grindinei în atmosferă, instalat la sol și având posibilitatea de a genera un flux suplimentar de ioni pozitivi către norii cumulonimbus încarcați cu particule de gheață.

Soluția propusă de noi, spre deosebire de alte sisteme antigrindină de acest tip, include o grilă polarizată electric dispusă transversal, și o supapă de suprapresiune dispusă la ieșirea din camera de explozie, astfel încât înainte de explozie să crească presiunea amestecului gazos ionizat în camera de explozie și după explozie unda de șoc să fie eliberată cu efect mai puternic la nivelul norului care poate genera grindină. Creșterea presiunii în camera de explozie la o anumită valoare și apoi expulzarea, duce la o undă de șoc mult mai compactă cu un efect mecanic mult mai intens la nivelul norului cumulonimbus. Supapa de suprapresiune poate avea atât o deschidere pe verticală cât și o deschidere laterală, ca o clapetă, modelul constructiv se va alege în funcție de necesitățile tehnice.

Un alt avantaj ar fi că picăturile de ploaie nu mai ajung în camera de explozie. Aceasta nu va fi în timp corodată de apă, iar ploaia nu va mai perturba explozia din camera de ardere.

De asemenea, amestecul de gaze se va face mai bine într-o incintă închisă decât în una deschisă, parametrii exploziilor fiind mai constanți la același timp de umplere a camerei.

Fenomenul formării grindinei are loc într-un nor cumulonimbus cu o dezvoltare până la câțiva km pe verticală. În acest nor există atât o diferență de temperatură, baza fiind cu temperatură mai mare față de vârf, cât și un gradient al sarcinilor electrice, cele pozitive acumulându-se la vârf. Pentru formarea grindinei ambele diferențe sunt necesare, iar pentru împiedicarea declanșării grindinei trebuie perturbate procesele de creștere a gradientilor de temperatură și de sarcini electrice.

Unda de șoc generată de tunul sonic amestecă straturile de aer cu temperaturi diferite, omogenizând distribuția de temperatură în interiorul norului.

Dacă tunul emite și un flux de ioni pozitivi, atunci se amestecă și sarcinile electrice, cele negative de la baza norului sunt neutralizate în primul rând, astfel încât scade intensitatea câmpului electric de la nivelul norului, iar formarea grindinei este oprită.

Director Sonovortex
Mircea Berechet

Dumitru Bădilă

Stadiul tehnicii

În brevetul US 5381955/1995 este descris un tun antigrindină format dintr-o cameră de explozie și o parte tronconică drept ajutoraj. Acetilena este introdusă în camera de explozie, unde se amestecă cu aerul și formează amestecul exploziv, care este detonat cu o scânteie de la o bujie și produce unda de șoc perturbatoare pentru formarea grindinei. Toate soluțiile brevetate până acum folosesc acest principiu simplu.

În brevetul US 5411209/1995 se prevede un alt trunchi de con concentric cu ajutorajul principal, care să îmbunătățească acumularea ionilor pozitivi din mediu și apoi să fie expulzați în nor cu ajutorul undei de șoc, fiind un sistem pasiv de creștere a emisiei de ioni pozitivi.

Prezentarea problemei tehnice

Electricitatea atmosferei sub forma câmpului aeroelectric este un parametru mai puțin luat în calcul, dar foarte important pentru dinamica climatică.

Câmpul aeroelectric se formează între doi poli electrici: pământul și ionosfera. Ionosfera este stratul superior încărcat pozitiv al atmosferei, impactat de vântul solar și de radiațiile cosmice, în timp ce pământul este încărcat negativ.

Nikola Tesla a afirmat că "Pământul este un rezervor inepuizabil de electroni."

Practic, între ionosferă și pământ se stabilește un câmp electrostatic, având polul negativ pe pământ și polul pozitiv la altitudine. Cu cât altitudinea este mai mare, cu atât diferența de potențial este mai mare. Intensitatea curentului care se scurge între acești doi poli este foarte mică și de aceea el nu este periculos în mod obișnuit. Valoarea medie a intensității câmpului electrostatic este de 100V/m. Valorile variază funcție de aglomerarea construcțiilor și a vegetației, cu locul pe glob, cu anotimpurile, cu înnorarea, astfel încât valoarea de referință de 100V/m este nesensibilă. Pentru a se măsura corect valoarea câmpului este absolut necesar ca aceasta să se facă departe de clădiri sau de copaci înalți.

În Fig.1 (ref. S Moraru, O. Lascu, *Electricitatea atmosferică și organismul uman*, Ed. Medicală, București, 1980) se observă cum câmpul aeroelectric se curbează după suprafețele obstacolelor prezente pe teren.

În aplicațiile acestei invenții se ia în considerare electricitatea formațiunilor noroase. Electricitatea atmosferică fiind redusă toamna și iarna, atunci grindina și trăsnetele nu se manifestă. Ca urmare este o legătură directă între electricitate și formarea grindinei, norii cumulonimbus jucând rolul

Director Sonovortex
Mircea Berechet

Dumitru Bădilă

principal. Aceștia sunt formați dintr-un volum mare de vapori denși, de culoare gri-cenusie la baza și alb stralucitoare la vârful aflat la înălțimea de 7-10 km față de bază, iar față de sol vârful este la 9-12Km (Fig. 2, conform *S Moraru, O. Lascu, Electricitatea atmosferică și organismul uman, Ed. Medicală, București, 1980*). Imediat după condensare într-un nor începe fenomenul de separare a sarcinilor electrice, fenomen care durează aproximativ 2-3 ore. Acest proces, deosebit de complex, constă în principal din rămânerea în urmă a picăturilor sau a cristalelor condensate, încărcate electric negativ față de mișcarea ascensională a întregii mase de ioni mai ușori.

În final, orice nor are la partea inferioară o acumulare de particule încărcate electric negativ, iar la vârf o acumulare de sarcini pozitive, oarecum atașate de particulele condensate.

Conform legilor clasice ale electricității între cele două acumulări de sarcini electrice situate la distanța unul față de celălalt, în fapt dipoli noroși, apare un câmp de forțe de atracție, adică un câmp aeroelectric. Sarcina electrică înmagazinată într-un nor a fost evaluată ca ajungând până la 160 C (coulombi), dar în medie ajunge la 10-30 C. Acești dipoli noroși în deplasarea lor modifică foarte puternic câmpul aeroelectric existent în atmosfera senină.

În brevetul USA nr. 5411209 "Anti-hail shockwave generator" se specifică efectul benefic al expulzării ionilor pozitivi odată cu unda de șoc.

Din analiza electricității atmosferei și a faptului că norul de grindina are baza încărcată negativ rezultă că trimițând sarcini pozitive în nor, se neutralizează o parte din sarcini și astfel formarea grindinei este anihilată mai rapid.

Utilizare

În Fig. 3 este arătat modul de funcționare a unui sistem antigrindină. Grindina se formează în norii cumulonimbus al caror vârf este rece, cu sarcini pozitive și o bază mai caldă, cu sarcini electrice negative. Datorită acestei diferențe de temperatură și de încărcătură electrică picăturile calde de la bază încep să urce către vârful rece unde îngheață, apoi coboară către baza unde se încarcă din nou cu apă, urcă și îngheață din nou. Aceste cicluri se repetă până când cristalele de gheață ajung suficient de mari în volum și masă, iar gravitația învinge forța ascensională și cristalele cad pe pământ. Un sistem antigrindină clasic produce o undă de șoc care amestecă straturile calde cu reci și straturile predominant negative cu cele pozitive, perturbând ciclurile de formare a grindinei.

Dar acesta nu ar fi singurul mecanism prin care este îndepărtată grindina. În prospectul sistemului Inopower (Belgia) se specifică emisia de ioni pozitivi odată cu unda de șoc. Sistemul este activat

Director Sonovortex
Mircea Berechet

Dumitru Bădilă

la intervale scurte de ordinul a 4-7 secunde pe toată perioada din momentul în care furtuna se apropie de amplasamentul tunului până în momentul în care a trecut de zona protejată. Drept rezultat, precipitațiile care ar fi căzut sub formă de grindină cad sub formă de ploaie sau lapoviță. Este esențial ca sistemul să fie activat în perioada de apropiere a furtunii, deoarece undele de șoc pot împiedica formarea grindinii, dar nu pot altera particulele de grindină care sunt formate.

Expunerea invenției

Prezenta invenție constă, conform Fig. 4, dintr-o cameră de explozie prevăzută cu o supapa de suprapresiune, bujie, și ștuț de admisie a amestecului exploziv de gaze, un ajutoraj tronconic, un generator de ioni pozitivi format de cele două secțiuni ale ajutorajului, izolate electric între ele și conectate la polii unei surse de înalta tensiune împreună cu o grila metalică plasată în segmentul superior al tunului, care va funcționa continuu din momentul detecției norilor cumulonimbus.

Modul de funcționare

Generatorul de ioni este format dintr-o sursă de înaltă tensiune continuă și cele două secțiuni ale ajutorajului, cea inferioară conectată la camera de explozie, iar cea superioară la grila metalică.

Tensiunea sursei trebuie să fie suficientă pentru a produce efectul corona cât timp amestecul de gaze nu este introdus în camera de ardere. Efectul corona este o descărcare electrică autonomă, incompletă, ce se produce la suprafața unui conductor polarizat sub forma unei coroane luminoase, care generează un zgomot ușor ca un bâzâit. Această descărcare electrică apare atunci când intensitatea câmpului electric la suprafața conductorilor depășește valoarea critică $E_{cr}=21,1$ kV/cm în aer, coborând pragul de străpungere și aprindere a amestecului de gaze.

Polaritatea negativă este aplicată la masa metalică a camerei de explozie, iar polaritatea pozitivă la secțiunea superioară a ajutorajului și la grila metalică formată din ochiuri cu arie între 0,5-1 cm². Când amestecul de gaze introdus prin ștuț este aprins de scânteia generată de bujie, atunci se produce plasmă și unda de șoc este expulzată în atmosferă spre nori. La trecerea plasmă rezultate în urma exploziei de la secțiunea inferioară polarizată negativ la secțiunea superioară a ajutorajului polarizată pozitiv, trecând prin grila menționată mai devreme se încarcă cu ioni pozitivi astfel încât atunci când ajung în nori sarcinile negative de la bază sunt neutralizate în primul rând și se împiedică mai rapid formarea grindinei, decât în cazul acțiunii doar a undei de șoc.

Astfel, propagarea undei sonice produce o perturbare mecanică în straturile superioare ale atmosferei și o perturbare a încărcării electrice, împiedicând formarea și dezvoltarea cristalelor de gheață în norii cumulonimbus.

Prezentarea pe scurt a figurilor

Prezenta invenție poate fi înțeleasă prin referire la figurile din Anexă:

- Fig. 1 Ilustrează câmpul aeroelectric modulată de obstacolele prezente pe suprafața unui teren;
- Fig. 2 Distribuția sarcinilor electrice în atmosferă și cea dintr-un nor cumulonimbus
- Fig. 3 Arată modul în care tunul antigrindina împiedică formarea grindinei;
- Fig. 4 Redă schema tunului sonic antigrindina cu caracteristici superioare.
- Fig. 5 Supapa de suprapresiune cu deschidere laterală, un alt tip constructiv de supapă
- Fig. 6. Detaliu constructiv, izolator între cele 2 secțiuni de tun

Prezentarea în detaliu a unui mod de realizare

Structura este prezentată detaliat în Fig.4, unde: (1) este camera de explozie, (2) o bujie de aprindere, (3) ștuț de admisie a amestecului combustibil de gaze în camera de explozie, (4) supapă de suprapresiune, ajutorul pentru expulzarea gazelor din camera de explozie este format din două secțiuni (tronsoane) izolate electric prin izolatorul (6), cea inferioară (5) fiind solidară cu camera de explozie, cea superioară (7) are grila metalică transversală de polarizare (8).

La polii sursei de înaltă tensiune continuă (9) sunt conectate cele două secțiuni ale ajutorului.

Ajutorul se obține prin îmbinarea demontabilă, tip șurub-piuliță, a tronsoanelor tronconice realizate din tablă de oțel, astfel încât cele două să fie izolate electric.

Modul în care invenția este susceptibilă a fi aplicată

Tunurile sonice trebuie activate înainte de formarea grindinei și deci cu ceva timp înainte ca furtuna să ajungă deasupra zonei protejate, timp determinat cu sisteme radar eficiente. După o succesiune de ani în care fermierii au suferit pierderi din cauza grindinei, este normal ca aceștia să se decidă că trebuie să ia măsuri și să achiziționeze astfel de tunuri. Numărul fermierilor care cer autorizații pentru instalarea unor asemenea instalații crește, pentru că sunt mai ieftine decât asigurările împotriva pierderilor rezultate în urma fenomenelor atmosferice nefavorabile.

Revendicări

1. Tun sonic antigrindină cu caracteristici superioare caracterizat prin faptul că are o configurație realizată dintr-o camera de explozie (1) prevăzută cu o bujie de aprindere (2) a amestecului de gaze admise, un ștuț de admisie a amestecului de gaze (3) , o supapă de suprapresiune (4), ajutorul pentru expulzarea gazelor din camera de explozie este format din doua secțiuni (tronsoane) izolate electric prin izolatorul (6), cea inferioară (5) fiind solidară cu camera de explozie, cea superioară (7) are grilă metalică transversala de polarizare (8) , ambele secțiuni fiind conectate la polii electrici ai unei surse de înaltă tensiune continua (9) cu polaritatea negativă la masa metalica a camerei de explozie, iar polaritatea pozitivă la grila metalica cu ochiuri , astfel încât unda acustica sonica de șoc generată să ajungă în norul cu particule de gheață și să împiedice prin amestecarea straturilor noroase formarea și caderea grindinei.

2. Tun sonic antigrindină cu caracteristici superioare conform revendicării 1 caracterizat prin faptul că este prevăzut cu grila metalică polarizată pozitiv la ieșirea din ajutoraj pentru producerea de cantități crescute de ioni pozitivi astfel încât fluxul de ioni pozitivi să neutralizeze sarcinile negative de la baza norilor cumulonimbus împiedicând formarea grindinei, și cu o supapă de suprapresiune la ieșirea din camera de explozie ce îmbunătățește efectul mecanic al undei de șoc asupra norului.

Anexa

Figuri

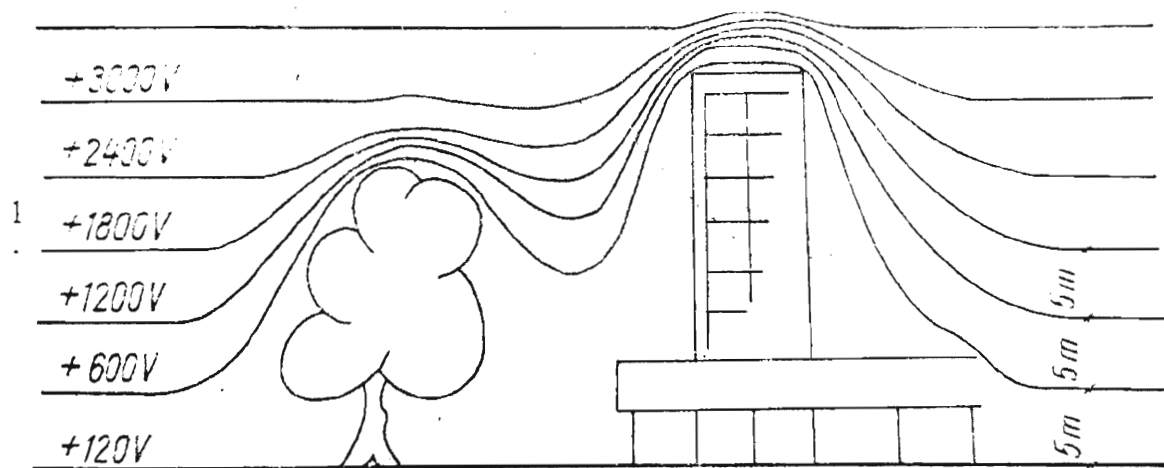


Fig. 1 Câmpul aereolectric modulată de obstacolele prezente pe suprafața unui teren

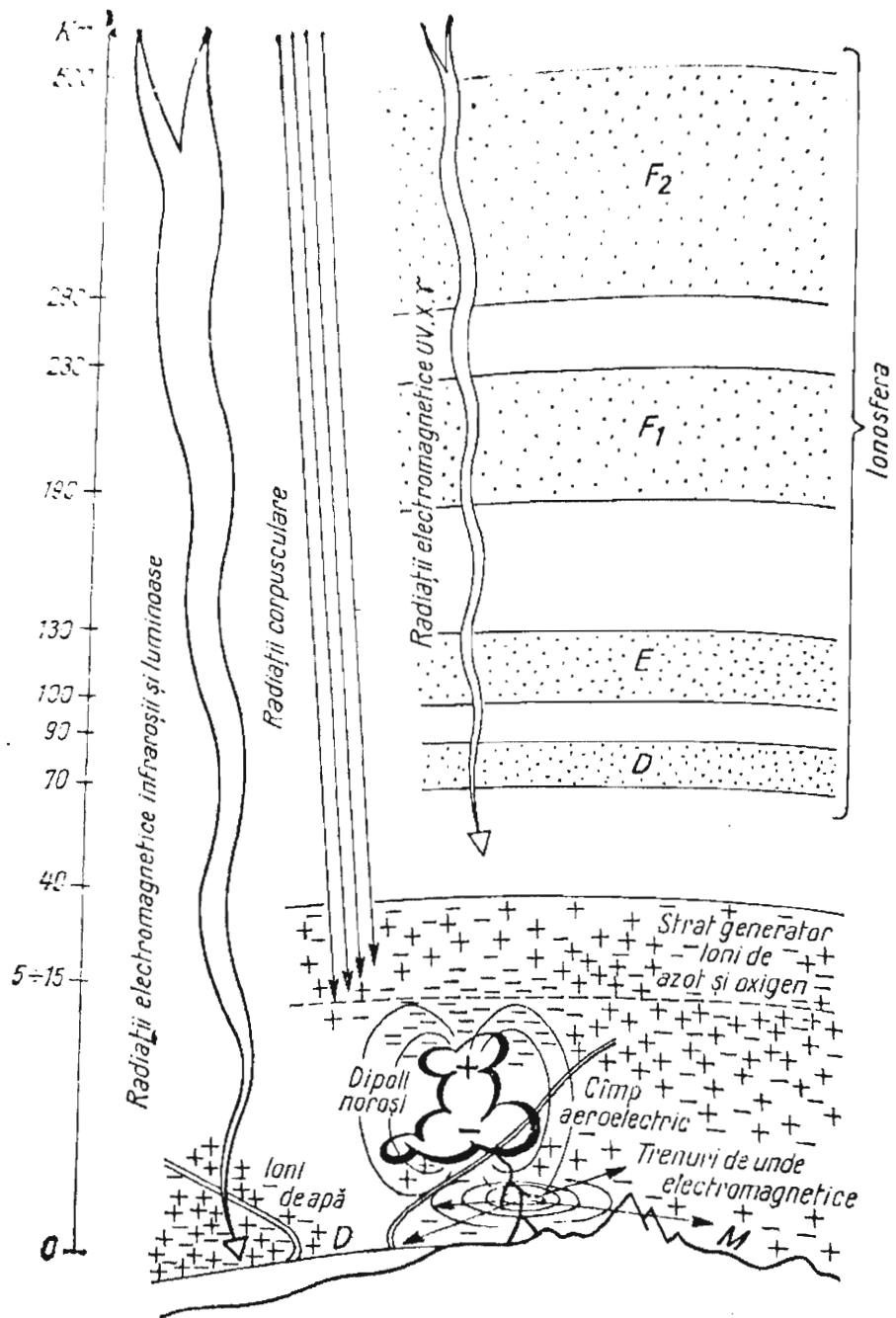


Fig. 2 Distribuția sarcinilor electrice în atmosferă și cea dintr-un nor cumulonimbus

Director Sonovortex
Mircea Berechet

Dumitru Bădilă

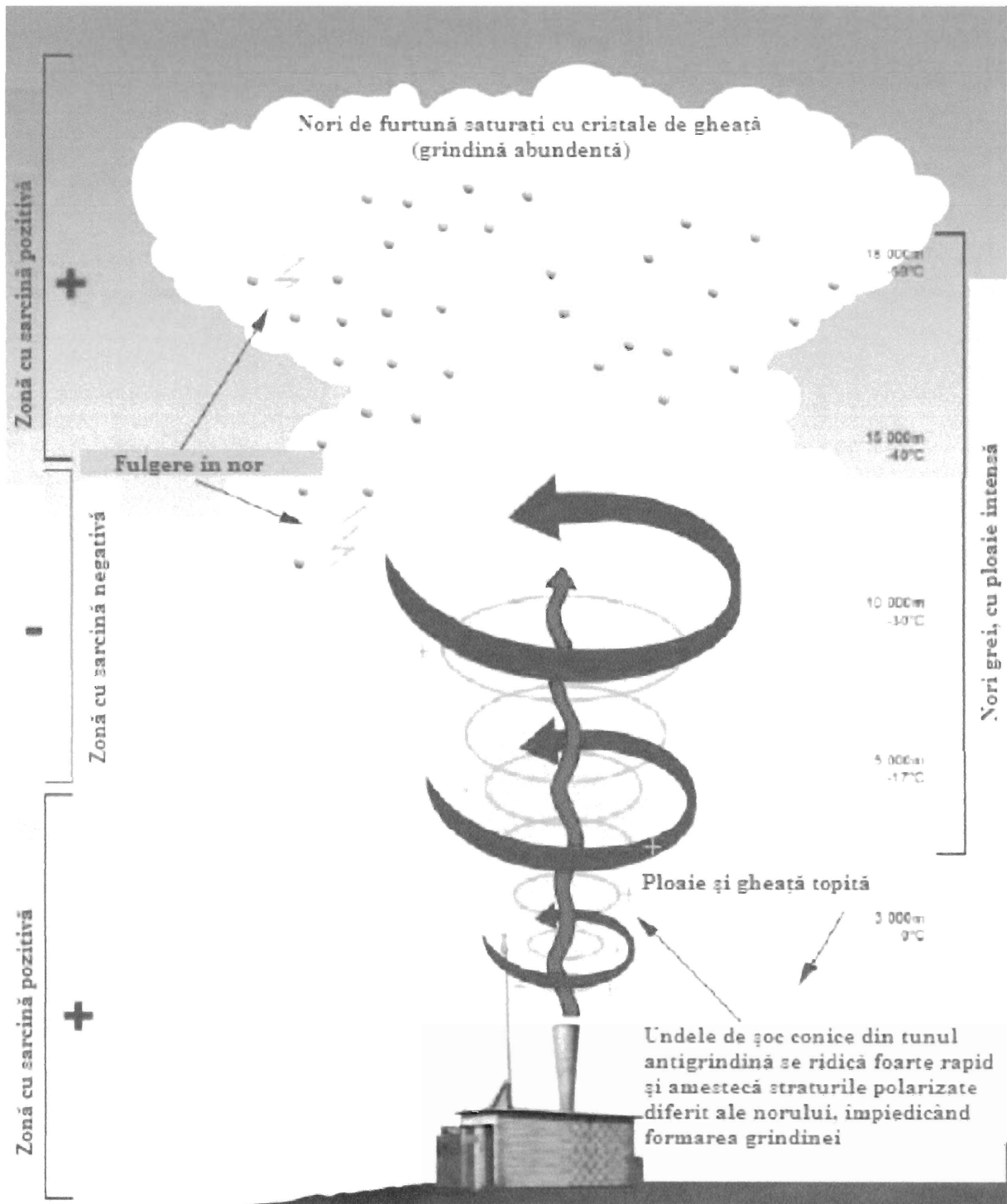


Fig. 3 Modul în care tunul antigrindină împiedică formarea grindinei

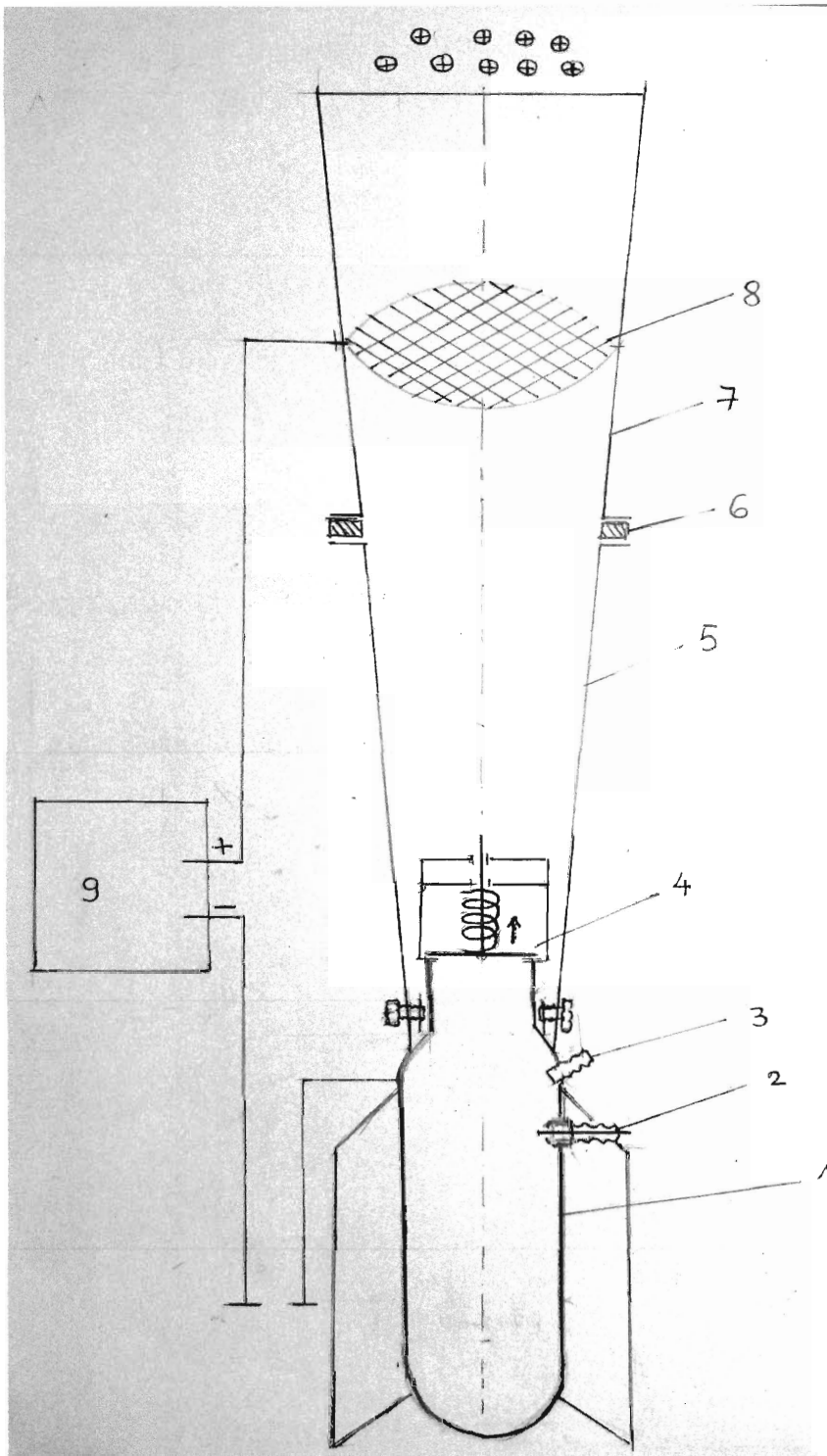


Figura 4 . Ansamblu tun sonic îmbunătățit

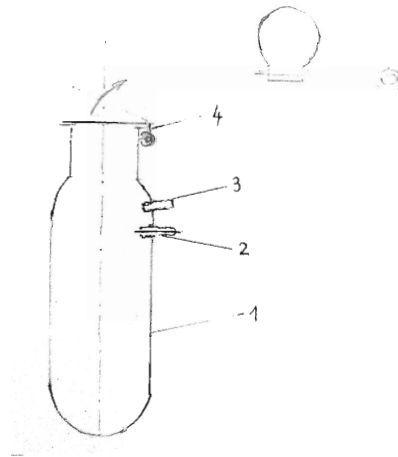


Figura 5 . Supapă de suprapresiune cu deschidere laterală (variantă constructivă)

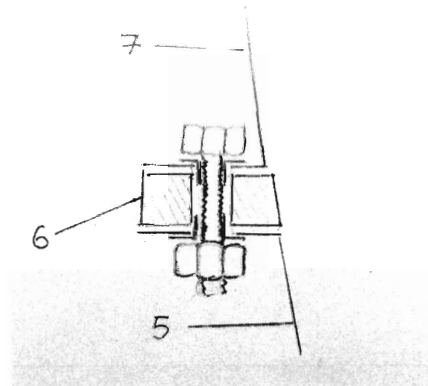


Figura 6 . Detaliu constructiv izolator între cele 2 secțiuni de tun