

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149075 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 5748/74

(51) Int.Cl.⁴: B 64 D 15/16

(22) Indleveringsdag: 05 nov 1974

(24) Løbedag: 01 aug 1968

(41) Alm. tilgængelig: 05 nov 1974

(44) Fremlagt: 13 jan 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(62) Stamansøgning nr.: 3723/68

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: IGOR ANATOLIEVICH *LEVIN; Moskva, SU, ANATOLY YAKOVLEVICH *LEVIN; Moskva, SU,
NIKOLAI EVSTIGNEEVICH *FEDOROV; Moskva, SU, IOSIF ALEXANDROVICH *ROGOV; Moskva, SU,
ERIK EDUARDOVICH *AFANASOV; Moskva, SU.

(72) Opfinder: Samme.

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Af-isningsanlæg til tyndvæggede konstruktioner

DK 149075 B

Opfindelsen angår et af-isningsanlæg til tyndvæggede konstruktioner, specielt pladebeklædningen på et fly eller et skib, under udnyttelse af trykpåvirkninger fra et gasformet eller væskeformet, komprimeret medium.

5 Der kendes anlæg til mekanisk af-isning af luftfartøjers pladebeklædning ved hjælp af aftagelige gummilommer, der periodisk pumpes med trykluft for at bryde isen.

Sådanne anlæg fører imidlertid til en betydelig forøgelse af den aerodynamiske modstand ved de høje flyvehastigheder, idet gummilommerne specielt i oppumpet tilstand rager ud i forhold til beklædningen. Som følge af lommematerialets ældning under lyspåvirkningen er lommernes levetid ret kort. Isen fjernes ikke helt fra lommernes overflade, fordi den har stærkt vedhæng på denne
10 overflade. Der kræves flere sekunder for at oppumpe og tømme gummilommer af stort volumen. Et vakuumsystem, såfremt et sådant anvendes til hurtigere udtømmning af lommen, vil kunne gøre konstruktionen mere indviklet. Isbrydningen får et statisk præg som følge af nalæggets
15 langsommelighed, og dette indebærer behov for mere effekt.

Endvidere har de kendte anlæg et begrænset arbejds-temperaturområde, eftersom lommematerialet mister sin elasticitet ved de lave temperaturer.

Opfindelsen tager sigte på at afhjælpe disse vanskeligheder og giver anvisning på et anlæg, hvor man udnytter virkningen fra et gasformet eller væskeformet medium direkte på overfladen af en tyndvægget beklædning. Dette opnås ifølge opfindelsen ved, at anlægget har et eller flere kamre til anbringelse i nærheden af den væg
25 af konstruktionen, som skal af-ises, hvilke kamre er fyldt med dette medium, og at kamrene iøvrigt er således indrettet, at der i dem kan dannes et periodisk optrædende højt tryk.

Hver trykimpuls, der tilvejebringes i kammeret,
35 transmitteres enten direkte, såfremt kammerets ene væg selv er en del af den tyndvæggede konstruktion, eller gennem en tætlukkende mellemlægsplade til den overflade, der skal af-ises og bevirker dens deformation, der i

form af en deformationsbølge breder sig over hele beklædningen. Ved en amplitude, der overskrider et bestemt niveau, bryder deformationsbølgen isen, som derved fjernes fra overfladen.

5 Af-isningsanlægget ifølge opfindelsen gør brug af trykimpulser til opnåelse af fordelte spændingspåvirkninger, som følge af hvilke man kan opnå for overfladen og for selve konstruktionen en praktisk taget ubegrænset levetid. Den fornødne hurtige virkning opnås, fordi
10 der ikke er bevægelige dele i anlægget, og der kræves ingen gas- eller fluidstrømning ind i og ud fra kammeret eller i rørledninger. Trykimpulserne tvinger kun en ubetydelig mængde af mediet til at bevæge sig.

I henhold til en udførelsesform for opfindelsen,
15 hvor der anvendes et væskeformet medium, kan der i kammeret findes elektroder, som er tilsluttet en elektrisk impulskilde til frembringelse af periodiske udladninger mellem elektroderne. Når der påtrykkes en elektrisk impuls, opstår der gnist mellem elektroderne, hvorved væsketrykket vokser hurtigt i kammeret.
20

Teknisk set kan et stort areal bedst beskyttes ved, at kamrene ligger i en sådan afstand fra hinanden, at den elastiske deformationsbølge, der i væggen tilvejebringes som følge af det pulserende højtryk, har en tilstrækkelig amplitude til af-isning af hele den zone, der
25 skal af-ises. I så fald kan trykimpulserne tilvejebringes i kamrene successivt eller simultant.

Anlægget har den største effektivitet, når impulsvarigheden ikke overskrider én fjerdedel af egensvingsperioden for den overflade, der skal beskyttes.
30

Da pladebeklædningerne til fly har egenfrekvenser på nogle få hundrede Hz og til skibe egenfrekvenser på nogle få tusinde Hz, medens andre konstruktioner svinger ved endnu højere frekvenser, kan impulsvarigheden være
35 af størrelsesorden 10^{-3} - 10^{-4} sek. eller mindre. Det må derfor forstås, at en effektiv af-isning kun kan opnås med et hurtigt virkende anlæg, hvor der ikke er nogen gas- eller væskestrømning eller nogen bevægelige de-

le, dvs. i et anlæg udformet i overensstemmelse med opfindelsen, når dette anlæg er i stand til at frembringe impulser med en varighed på op til 10^{-4} - 10^{-5} sek.

Af det foregående fremgår det, at hver impuls er
5 efterfulgt af et interval af betydeligt større varighed end impulsvarigheden. For at nedsætte middelværdien af effektforbruget kan anlægget udformes således, at effekten opsamles i et lagerorgan i tidsintervallerne mellem impulserne. Eksempelvis kan lagerorganet udgøres af en
10 elektrisk kondensator eller en hydraulisk akkumulator, der oplades i intervallerne og aflades, når impulserne påtrykkes.

Med henblik på den mest effektive af-isningsprocedure under specifikke forhold, må hver trykimpuls have
15 en given form, der ved hjælp af en oscillograf vælges på grundlag af passende beregninger. Almindeligvis bør impulsens stigetid være så kort som muligt, idet dens grænseværdier fastlægges på grundlag af, hvor hurtigt impulsen deformerer væggen. Den hastighed, hvormed væggen deformerer, skal være større end isens relaksationshastighed, men mindre end den for vægmaterialet acceptable, såkaldte "kritiske slaghyppighed".

Blandt de væsentligste fordele ved opfindelsen overfor mekaniske anlæg eller varmeanlæg skal man nævne
25 en høj af-isningseffektivitet med et lavt effektforbrug, upåvirkede aerodynamiske egenskaber på flyet, en hurtig virkning og en lang levetid, der praktisk taget er lig med levetiden for selve konstruktionen.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under
30 henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser et blokskema for en udførelsesform for af-isningsanlægget ifølge opfindelsen, og

fig. 2 en udførelsesform for en enhed til frembringelse af trykimpulser.

35 Fig. 1 viser et flys pladebeklædning 1, tæt ved hvilken der er anbragt aggregater 2 til udvikling af trykimpulser. Aggregaterne 2 er sluttet til en elektrisk impulskilde 3, der får spænding fra elektrici-

tetsforsyningsanlægget 4 i flyet. Den elektriske impulskilde 3 omfatter en afbryder B og en transformer 5, der over en ensretter 6 er sluttet til et udladningsorgan 7, der frembringer elektriske impulser. Mellem ensretteren 6 og udladningsorganet 7 er der tilsluttet et effektoplagringsorgan 9 i form af en kondensator.

Med henblik på en udvidelse af beklædningens af-isningsområde er der anbragt flere samtidigt virkende aggregater 2. Effektforbruget kan nedsættes ved seriekobling af aggregaterne 2 eller ved at koble disse aggregater i flere grupper, som aktiveres efter hinanden.

Fig. 2 viser et aggregat til frembringelse af trykimpulser. Aggregatet omfatter et kammer 12, der er fyldt med en ikke-ledende væske 13 og indeholder elektroder 14 og 15. Kammeret 12 er således bygget, at en af dets vægge udgøres af den beklædningsplade 1, der skal af-ises. Mellem elektroderne er der tilvejebragt et gnistgab 16. Ved hjælp af ledninger 17 og 18 er elektroderne 14 og 15 tilsluttet impulsilden 3 enten direkte eller gennem fordelerorganer. Når der i flyet anvendes et net med én enkelt leder kan ledningen 17 være forbundet med flyets stel. Elektroden 15 er monteret i kammeret ved hjælp af en isolator 19.

Væsken 13 skal være af den art, der ikke antændes af gnisten over gnistgabet. Væsken påvirker beklædningen 1 enten direkte eller gennem et tætlukkende mellemlag, f.eks. en gummimembran.

Det kammer, der skal fyldes med væske, kan udgøres af selve beklædningen, såfremt denne er cylinderformet, hvilket er tilfældet, når det er rørkonstruktioner, der skal af-ises.

Aggregatet 2 til frembringelse af trykimpulser behøver ikke nødvendigvis at aktiveres elektrisk, idet det også kan aktiveres sammen med et pneumatisk eller hydraulisk system.

Trykimpulsernes amplitude skal være en sådan, at isen fjernes over hele den zone, der beskyttes af et gi-

vet kammer, idet spændingerne i beklædningen og den bærende konstruktion ikke må overskride grænsen for udmattelsesbrud. Der skal også skabes margin for alle de øvrige mekaniske spændingspåvirkninger, der optræder til stadighed og er forårsaget af driftsbelastninger på beklædningen og konstruktionen.

Ud over det forud omtalte kan anlægget ifølge opfindelsen omfatte styre-, fordelings-, kommuterings- og signaleringsorganer af konventionel art.

10 Om nødvendigt kan alle komponenter og ledninger i anlægget være helt eller delvis afskærmede til nedsættelse af deres induktive påvirkning af andre elektriske kredsløb i flyet.

Af-isningsanlægget arbejder på følgende måde:

15 Når flyet eller skibet kommer ind i et overisningsområde, eller et sådant lægger sig om disse i stilstand, sættes den elektriske impulskilde 3 i drift og den afgiver elektriske impulser til aggregatet 2 i et bestemt forløb. Ved tilførsel af en elektrisk impuls til elektroderne, opstår der gnist mellem disse elektroder, hvorved der opstår i mediet i kammeret en kortvarig trykbølge. Trykbølgen påvirker den væg, der er fælles for kammeret og beklædningen, hvorved beklædningen deformerer elastisk.

25 På grund af beklædningens elastiske egenskaber spredes dens deformation fra oprindelsesstedet over hele det område af beklædningen, der er beskyttet af et givet kammer, idet der på denne måde opnås en elastisk deformationsbølge over beklædningen. Denne deformation bryder isen i stykker, som fjernes fra det overisede sted. Hvis den beskrevne proces finder sted under flyvning, vil den frigjorte is blæses bort af luftstrømmen, hvorved anlæggets effektivitet forbedres.

35 Opfindelsen kan i øvrigt også finde anvendelse i andre transportmidler eller konstruktioner, f.eks. antenner. Anlægget ifølge opfindelsen er særlig velegnet til beskyttelse af konstruktioner af cylindrisk eller sfærisk form mod overisning.

P A T E N T K R A V

1. Af-isningsanlæg til tyndvæggede konstruktioner, specielt pladebeklædningen på et fly eller et skib, under udnyttelse af trykpåvirkninger fra et gasformet eller væskeformet, komprimeret medium, k e n d e t e g n e t ved, at anlægget har et eller flere kamre (12) til anbringelse i nærheden af den væg (1) af konstruktionen, som skal af-ises, hvilke kamre er fyldt med dette medium (13), og at kamrene i øvrigt er således indrettet, at der i dem kan dannes et periodisk optrædende højt tryk.
- 10 2. Anlæg ifølge krav 1, og hvor der anvendes et væskeformet medium, k e n d e t e g n e t ved, at der i kammeret (12) findes elektroder (14, 15), der er tilsluttet en elektrisk impulskilde (3) til frembringelse af periodiske udladninger mellem elektroderne (14 og 15).
- 15 3. Anlæg ifølge krav 1 eller 2 og omfattende flere kamre, k e n d e t e g n e t ved, at kamrene (12) ligger i en sådan afstand fra hinanden, at den elastiske deformationsbølge, der i væggen (1) tilvejebringes som følge af det pulserende højtryk, har en tilstrækkelig
- 20 amplitude til af-isning af hele den zone, der skal af-ises.

Fremdragne publikationer:

