

(19) **DANMARK**

PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 156793 B



(21) Patentansøgning nr.: 4292/77

(51) Int.Cl.⁴

H 01 T 19/04

B 29 C 71/00

(22) Indleveringsdag: 28 sep 1977

(41) Alm. tilgængelig: 30 mar 1978

(44) Fremlagt: 02 okt 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 29 sep 1976 DE 2643772

(71) Ansøger: ***HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 80 03 20; 6230 Frankfurt/Main 80, DE

(72) Opfinder: **Peter *Dinter; DE, Andreas *Kolbe; DE**

(74) Fuldmægtig: **Hofman-Bang & Boutard A/S**

(54) **Coronaapparat til modificering af overfladen på folier, især termoplastiske folier**

(56) Fremdragne publikationer

DE freml. skrift nr. 2334937
US pat. nr. 2802085

בני אדם

Opfindelsen angår et coronaapparat af den i krav 1's indledning angivne art. Ved bearbejdning af folier og ved fremstillingen af folielaminater er det kendt at behandle folieoverfladen med en coronaudladning, for derved at øge vedhæftningen mellem laminatets enkelte folielag eller bringe overfladen i en sådan tilstand, at der kan trykkes på denne.

Til coronabehandling af en folie føres denne hen over en elektrisk jordet støtteflade, f.eks. en valse, en tromle eller et endeløst bånd, samtidigt med, at foliens eller filmens bort fra støttefladen vendende overflade udsættes for en coronaudladning tilvejebragt ved

en i afstand fra støttefladen anbragt elektrode, som er sluttet til en kilde for højfrekvent vekselstrøm med høj spænding.

De hidtil kendte fremgangsmåder og apparater til det angivne formål adskiller sig praktisk talt blot fra hinanden ved udførelsesformen for den som modelektrode tjenende støtteflade, der f.eks. kan være dannet af en central valse med flere elektroder eller af flere støttevalser med tilsvarende elektroder o.s.v., ved det til isolering af modelektroden anvendte dielektriske materiale, f.eks. glimmer, glas, keramik, plastfolier eller specielle gummikvaliteter, ved de anvendte elektrodens konstruktive udformning f.eks. som plade-, tråd-, kam-, kniv-, halvskål-, fjeder- eller spindel-elektroder, samt ved den anvendte generators konstruktion f.eks. som lav-, mellem- eller højfrekvensgenerator. Derudover kendes fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 14 04 413, US patentskrift nr. 2 864 755 og US patentskrift nr. 2 802 085 coronabehandlingsmetoder, hvor de i det foregående beskrevne forhold er omvendt, d.v.s. hvor folien påvirkes med en elektrisk coronaudladning ved hjælp af en ved et dielektrisk materiale isoleret elektrode.

De i det foregående omtalte grundlæggende konceptioner (blank-elektrode/isoleret modelektrode henholdsvis isoleret elektrode/blank modelektrode) har principielle mangler, der er mere eller mindre generende i praksis.

Som ulemper ved den kendte teknik skal først og fremmest nævnes de forholdsvis store omkostninger, der skyldes beskadigelse af modelektrodens isolering ved elektriske gennemslag, mekanisk beskadigelse i form af knivsnit eller lignende eller ved indtrængning af fugtighed i stationen. I så tilfælde skal de som regel med lag af specialgummi, silicone o.s.v. isolerede valser i reparationsøjemed bringes til en gummirings- eller vulkaniseringsvirksomhed, hvilket erfaringsmæssigt tager lang tid og er bekosteligt, så at den virksomhed, i hvilken coronaapparatet anvendes, skal opretholde et tilsvarende bekosteligt reservedelslager.

De omtalte vanskeligheder er sikkert årsag til, at man har udviklet alternative metoder, ved hvilke der som nævnt fortrinsvis anvendes valse- eller rulleelektroder med en kappe af et dielektrisk mate-

riale. Anvendelsen af små elektrodevalser medfører uden tvivl nogle fordele. De små valser er konstruktivt enkle og lette at håndtere under montering og afmontering samtidigt med, at omkostningerne til reparation har kunnet reduceres ved, at man i stedet for vulkaniserbare, ikke aftagelige isoleringslag har anvendt udskiftelige, dielektriske overtræk i form af påtrækkelige henholdsvis påkrympelige slangematerialer. Hvad angår effektiviteten, d.v.s. den opnåede overfladespænding i mN/m på det behandlede substrat, er denne spænding ved den førstnævnte metode klart højere end ved den alternative teknik, hvilket skyldes den mulige kombination af den tvangsmæssigt plane modelektrode (isolerede valse) med en spids elektrode af vilkårlig form (tråd-, kam-, gevindstang- eller knivelektrode). Dette er indlysende i betragtning af formen af de her anvendte elektroder (d.v.s. elektroder i form af cylindriske valselegemer med en diameter på 80-100 mm, der er meget langt fra den almindeligvis som ideel elektrodeform betragtede skarpkantede elektrodeprofil.

Også tysk brugsmønsterskrift 74 14 965 er uden tvivl baseret på kendskabet til disse problemer. I nævnte brugsmønsterskrift foreslås anvendelsen af profilerede blanke elektrodevalser i forbindelse med en isoleret modelektrodevalse. Dette forslag ses imidlertid ikke at have fordele over for en faststående elektrodeprofil (kniv, kam o.s.v.), og kan - bortset fra, at man her har forladt den isolerede elektrodes fordelagtige princip - kun forstås som et kompromis mellem ønsket om at forbedre et ikke optimalt system uden at forlade det kendte princip.

Endelig beskrives i tysk patentskrift nr. 20 44 828 et coronaapparat med inden for et af stænger fremstillet valselegeme anbragte elektrodetråde, som aflader undersiden af den hen over trådene førte folie, medens oven for valselegemet anbragte elektrodetråde aflader foliens overside. Denne coronaindretning er imidlertid kun anvendelig til afladning af folier, men ikke egnet til overflademodificering til forbedring af påtrykkeligheden og/eller vedhæftningsevnen.

Udgående fra denne kendte teknik tager opfindelsen sigte på at tilvejebringe et coronaapparat til overflademodificering af folier og med en orienteret, stor effektivitet. Dette opnås ved det i krav

l's kendetegnende del angivne. Herved opnås mellem samvirkende elektroder under udladningen en ekstrem stor energitæthed og dermed en tilsvarende intensiv påvirkning af folien til modifisering af denne.

Selv om valsekappens ydre belægning eller eventuelt hele kappen principielt kan bestå af et hvilket som helst dielektrisk materiale, har erfaringen i praksis vist, at især materialer såsom glas, phenol- eller melaminharpiksimprægneret papir, glasfiberarmeret epoxid- eller siliconeharpiks, polyester eller polycarbonat er særligt hensigtsmæssige. Blandt de nævnte materialer foretrækkes igen armerede polyester- eller epoxidharpiksmasser, fordi disse ikke blot har gode dielektriske egenskaber men til lige stor mekanisk styrke.

Endelig opnås ved det i krav 4 angivne, at elektroderne kan anvendes mod hinanden og med en bestemt retningsvirkning med henblik på det substrat, der skal behandles.

I det følgende forklares opfindelsen nærmere ved hjælp af tegningen, hvor

fig. 1 er et tværsnit efter linien A-A i fig. 2 gennem en udførelsesform for coronaapparatet ifølge opfindelsen,

fig. 2 et aksialt snit gennem apparatet,

fig. 3a-3c viser anbringelsen af elektroder og modelektroder i tre forskellige versioner, og

fig. 4 viser afhængigheden af de ved hjælp af elektrodeplaceringerne i fig. 3a-3c opnåede overfladespændinger af substratets, nærmere betegnet en polypropylenfladfolies gennemløbshastighed.

Coronaapparatet ifølge opfindelsen består hovedsageligt af et som elektrode virkende cylindrisk valselegeme W, der samtidigt tjener til at styre det substrat S, der skal coronabehandles, samt af en over valsen W anbragt og om en svingningsakse D i vertikalplanet svingelig ramme R, der bærer jordede modelektroder 17. Under sub-

stratet S's transport hen over valsen W behandles den bort fra valsen W vendende overflade på foliebanen S af en coronaudladning mellem i valsen W anbragte elektroder 7 og de på rammen R anbragte ydre modelektroder 17.

Coronaapparatets opbygning fremgår tydeligst af fig. 2. Valsen har en hul, stationær aksel 1, der med sine to ender er fastspændt i bukke 2. På akslen 1 er i indbyrdes afstand anbragt to på akslen roterbare centreringsbøsninger 4, der er lejret på akslen via hvert sit kugleleje 3, og som sammen med hver sin spændering 6 og hvert sit kugleleje 3 danner en skive 8. De to skiver 8 bærer en cylindrisk valsekappe 5 af et dielektrisk materiale. Det af delene 8 og 5 bestående komplette valselegeme er sikret mod aksial forskydning på akslen 1 ved hjælp af spænderingene 6. Inden i det af de to centreringsbøsninger og af valsekappen afgrænsede rum er anbragt strømførende elektroder 7, jævnfør også fig. 3, i form af tynde metaltråde, fortrinsvis med en diameter på ca. 0,2-0,3 mm. Elektrodetrådene er ophængt i skulderringe 22 af et elektrisk isolerende materiale via fjedrende spændeelementer 9 til compensation for trådenes varmeudvidelse og til trådenes efterspænding, så at trådene ikke hænger slapt. Da elektroderne 7 let skal kunne komme i kontakt med den roterende valsekappe 5's indre flade til undertrykkelse af en indre corona, holdes elektrodetrådene 7 i berøring med nævnte væg ved hjælp af i noter 10 i skulderringene 22 styrede, af skruetrykfjedre 11 påvirkede ringsegmenter 12. Elektroderne forsynes ved hjælp af et højspændingskabel 13 med højfrekvent vekselstrøm fra en generator G. Mellem generatoren og højspændingskablet 13 er indskudt en transformator T til forøgelse af strømspændingen. Da forbehandlingsprocessen medfører varmeudvikling, indblæses i den hule aksel 1 ved hjælp af en blæser V et gasformigt kølemedium, fortrinsvis luft, hvorved hele coronaapparatet køles således, at temperaturen holdes neden for en kritisk øvre grænse. Fra akslen 1 passerer køleluften gennem fordelingshuller 14 i akslens væg ind i elektroderummet. Den opvarmede køleluft strømmes bort fra elektroderummet i valsen gennem aksiale kanaler 15 i skulderringene 22 og gennem tilsvarende kanaler i centreringsbøsningerne 4. Til supplerende temperering af valsekappen 5 kan denne ligge an mod to tempererede stålvalser 16, fig. 1, der berører elektrodevalsekappen 5 på ste-

der, hvor der ikke længere findes elektrisk spænding. I tilfælde af et større kølebehov kan coronaapparatets indre køles af en elektrisk dårligt ledende væske, f.eks. destilleret vand, transformatorolie eller siliconeolie, hvorved apparatets konstruktion og dermed omkostningerne ved dets fremstilling imidlertid øges betydeligt.

De over valsen anbragte modelektroder 17 består ligeledes fortrinsvis af tynde metaltråde, der er anbragt i en afstand på mellem 1 og 2 mm fra valsekappen 5. De ydre elektrodetråde er fikseret i den korrekte stilling ved hjælp af til valselegemet W's radius tilpassede segmentskiver 18, fig. 1, og holdes spændt ved hjælp af trykfjedre 19, der kompenserer for trådenes varmeudvidelse og forhindrer nedhængning af trådene. Modelektrodetrådene 17 er op-hængt i en ramme 20, der som nævnt kan svinges opad om svingningsakslen D til en stilling, ved hvilken substratet, som skal corona-behandles, lettere kan indføres i apparatet. Rammen 20 er ved hjælp af svingakslen D lejret på bærearmer 21, der er fast forbundet med akslen 1.

Coronaapparatets optimale funktion er hovedsageligt opnået ved den ideelle udformning af elektroden og modelektroden med skarpe spidser. Ved den foretagne drastiske reduktion af elektrodernes kapacitet og dermed af de elektriske tab til et minimum opnås en ekstrem høj energitæthed for udladningen. Ved de kendte coronaapparater kan der ikke opnås blot tilnærmet samme høje energitæthed. Selv i de tilfælde, hvor man af konstruktive grunde (større arbejdsbredde med risiko for nedbøjning af valselegemet på midten o.s.v.) er nødsaget til at øge elektrodevalsens diameter, vil den nævnte fordel, d.v.s. den opnåede store energitæthed ikke gå tabt, fordi elektrodernes dimensioner er uafhængige af rotationslegemets.

Ved at placere elektroderne 17 med en anden periferiel afstand mellem hver to naboelektroder 17 end afstanden i omkredsretningen mellem elektroderne 7 som vist i fig. 3b opnås over for den i fig. 3a viste placering af elektroderne 7 og 17 radialt over for hinanden en yderligere forøgelse af overfladepændingen. Denne intensiverede skråbehandling forbedres yderligere,

når elektroderne 7 og 17 placeres indbyrdes som vist i fig. 3c, hvor hver af elektroderne 7 og 17 samvirker med to i forhold til denne periferielt forsatte elektroder henholdsvis 17 og 7.

Fig. 4 viser, hvorledes overfladespændingen σ (mN/m) er afhængig af substratets (i det foreliggende tilfælde polypropylenfoliens) fremføringshastighed og af elektrodegeometrien under i øvrigt konstante betingelser.

En yderligere funktionsteknisk fordel ved coronaapparatet ifølge opfindelsen er dets anvendelighed til forbehandling af metalfolier. I så tilfælde skal det i fig. 1 viste apparat kun drejes 180° , hvorved elektroderne ville blive rettet mod de stiplet viste, jordede stålvalser 16, så at en hen over disse stålvalser 16 ført metalfolie ville kunne udsættes for en coronaudladning.

En overraskende virkning ved coronaapparatet ifølge opfindelsen gør dette særlig velegnet til anvendelse i forbindelse med lagpåførings- eller trykkemaskiner. Medens ved de traditionelle coronaanlæg fugtighed, der føres ind i forbehandlingsstationen, øjeblikkeligt medfører overslag, f.eks. såfremt materialebanen rives itu, så at det dielektriske materialelag gennembrænder, reagerer coronaapparatet ifølge opfindelsen ikke på sådanne driftsforstyrrelser. Selv med vilje på folien anbragte væskeklatter har i det foreliggende apparat ikke medført gennemslag eller svigt i udladningen.

Foruden de i det foregående forklarede procestekniske fortrin har coronaapparatet ifølge opfindelsen yderligere fordele, blandt hvilke f.eks. kan nævnes den elektrisk sikre konstruktion med alle strømførende dele placeret inden i elektrodevælses.

Apparatets forholdsvis enkle konstruktion medfører fordele under den praktiske anvendelse. Da de anvendte dielektriske valsekapper 5 har en forholdsvis hård overflade i modsætning til tynde, bløde gummilag, er coronaapparatet ifølge opfindelsen i langt mindre grad end de kendte apparater udsat for mekanisk beskadigelse.

P a t e n t k r a v:

1. Coronaapparat til modificering af en overflade på folier, især termoplastiske folier (S), og hovedsageligt bestående af en roterbar valseelektrode (W) med en aksel (1) og en via to ved hver sin akselende på akselen anbragte skiver (8) med akselen forbundet valsekappe med en ydre belægning (5) af et dielektrisk materiale, samt af fortrinsvis flere især trådformede stationære elektroder (17), der umiddelbart ud for valsens periferi i indbyrdes afstand i valsens omkredsretning strækker sig parallelt med valseaksen, k e n d e t e g n e t ved, at der under valsekappens dielektriske belægning (5) ved valsens periferi er anbragt parallelt med de ydre stationære elektroder (17) forløbende, fortrinsvis ligeledes trådformede valseelektroder (7).

2. Coronaapparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de indre elektroder (7) er anbragt med en anden periferiel afstand mellem naboelektroder end de ydre elektroder (17).

3. Coronaapparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der i området ud for hver indre elektrode (7) findes mindst to ydre elektroder (17).

4. Coronaapparat ifølge krav 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at skiverne (8) er drejeligt forbundet med akslen (1).

FIG. 1



