

(19) DANMARK



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 163633 B

(21) Patentansøgning nr.: 0097/82

(22) Indleveringsdag: 12 jan 1982

(41) Alm. tilgængelig: 15 jul 1982

(44) Fremlagt: 16 mar 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 14 jan 1981 GB 8101029

(51) Int.Cl.5

H 05 B 3/16

B 60 J 1/18

E 06 B 7/12

(71) Ansøger: *BOUSSOIS S.A.; 126, Rue Jules Guesde; F. 92302 - Levallois-Perret, FR

(72) Opfinder: Jacques *Ruelle; BE, Henry *Caty; FR

(74) Fuldmægtig: Lehmann & Ree A/S

(54) Opvarmelig køretøjsrude

(56) Fremdragne publikationer

GB pat. nr. 1498074

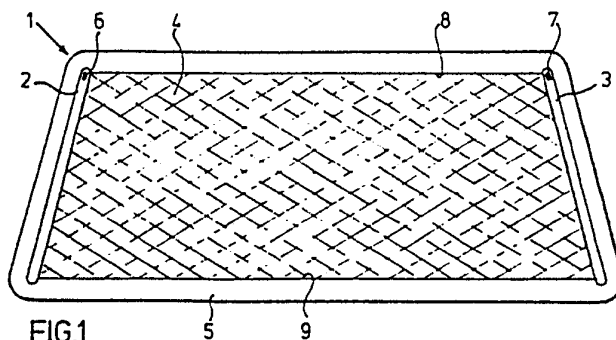
(57) Sammendrag

97-82

Et elektrisk opvarmeligt transparent panel (1) omfatter i indbyrdes afstand liggende elektrisk ledende strømskinner (2,3), der er indbyrdes forbundet af elektrisk ledende varmeorganer (4) aflejret på et underlag (5) af rudemateriale.

For at reducere den visuelle påtrængenhed af varmeorganerne (4) sammenlignet med lineære varmeelementer, som sædvanligvis anvendes i opvarmelige bagruder i motor-køretøjer og til andre formål, omfatter varmeorganerne elektrisk ledende lak, der er aflejret netformet på underlaget, idet mellemrummene i nettet har en maksimal dimension på 10 mm eller mindre, og i det væsentlige ingen enkeltlinie i nettet har en bredde større end 0,5 mm.

97-82



DK 163633 B

Den foreliggende opfindelse angår en elektrisk opvarmelig transparent køretøjsrude omfattende med indbyrdes afstand liggende elektrisk ledende strømskinner, der er forbundet med hinanden af mindst et varmeorgan omfattende elektrisk ledende lak, der er aflejret på et underlag af rudemateriale. Udtrykket "rudemateriale" anvendes heri til at betegne transparent materiale til anvendelse ved lukning af vinduesåbninger og indbefatter således glas, vitrokrySTALLINSKE materialer og plastmaterialer, når de er transparente.

10 Det vil ved en spadseretur gennem enhver bilparkeringsplads ses, at den mest almindelige form for køretøjers bagrudevarmeorgan omfatter strømskinner, der strækker sig langs sidekanterne af vinduet, som er forbundet med hinanden ved hjælp af et antal lineære varmeelementer, som strækker sig i hovedsagen vandret over vinduet. Afhængigt af
15 højden af bagruden vil der ofte være omkring tretten eller fjorten af disse elementer med en indbyrdes afstand på omkring 2,5 til 3,5 cm, og hvert element vil være ca. 1 mm i bredde.

Det er kendt ved en "omsvøbt" bagrude at forbedre udseendet af sidedelene ved at reducere bredden af varmeelementerne der sammenlignet med bredden af varmeelementerne på den centrale del og at kompensere for den resulterende forøgelse i modstand ved tilvejebringelse af ledende shunte.

25 Disse varmeelementer er sædvanligvis dannet ved serigrafisk aflejring af en ledende lak, som er varmembundet til ruden. Strømskinnerne er sædvanligvis dannet på samme måde og også på samme tid. Det er et sædvanligt krav, at varmeydelsen fra rudeopvarmningsorganet skal være 140 til 160 watt, og dette indebærer en samlet ledningsevne af
30 varmeorganet på ca. 1 reciprok ohm i et 12 volt anlæg. Den gennemsnitlige modstand af de enkelte varmeelementer skal således være ca. $\frac{1}{N}$ ohm, hvor N er antallet af varmeelementer.

I praksis er dette modstandskrav i konflikt med en maksimal tilladelig liniebredde (af synlighedsgrunde), hvorfor den anvendte lak for opnåelse af den nødvendige ledningsevne overvejende om ikke universelt er en sølvindeholdende lak.

Sølv er meget kostbart.

En måde at spare på anvendelsen af sølv, og som meget ofte anvendes, er at overtrække vinduesvarmeorganet elektrolytisk med et metal, såsom kobber. Det ville tydeligvis være fordelagtigt at udelade dette skridt om muligt, med mindre det er påkrævet af anden grund.

5

En yderligere ulempe ved denne mest almindelige form for opvarmet bagrude ligger i bredden af varmeelementerne. Ved en bredde på 1 mm er de for fremtrædende, når de ses gennem et bakspejl af køretøjets fører.

10

Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe en ny og alternativ udformning af varmeorganer til en elektrisk opvarmelig transparent køretøjsrude, hvor en eller flere af de ovenfor nævnte ulemper er reduceret. Særlige fordele, som følger med anvendelsen af forskellig specifikke væsentlige eller valgfrie træk ved opfindelsen, vil blive omtalt senere i beskrivelsen.

15

Ifølge den foreliggende opfindelse er der tilvejebragt en elektrisk opvarmelig transparent køretøjsrude af den indledningsvis angivne art, som er ejendommelig ved, at den ledende lak er lejret netformet på underlaget, idet maskerne i dette ledende net har en maksimal dimension på 10 mm, og i det væsentlige en ingen enkeltlinie i det ledende net større en 0,5 mm i bredde og fortrinsvis under 0,3 mm i bredde.

20

25

Begrænsningen af den maksimale bredde af de enkelte netlinier er af speciel betydning for det visuelle udseende af en rude, når den er udført som et køretøjs bagrude. Længden af den optiske vej mellem førerens øje og bagruden via bakspejlet vil naturligvis afhænge af typen og størrelsen af køretøjet, men i næsten alle private biler vil den ligge i området 2-3 meter. Et tal, som ofte angives for det gennemsnitlige menneskelige øjes opløsningsevne, er et bueminut eller 3×10^{-4} radian, dvs. 0,6 mm på 2 meter. Ved at anvende dette træk ifølge opfindelsen i en udførelsesform til brug som en bagrude i et motorkøretøj vil bredden af netlinierne følgelig i almindelighed være mindre end, hvad der kan opløses af øjet hos en fører, der ser gennem en sådan bagrude via et bakspejl, så at netlinierne ikke vil være synligt påtrængende.

30

35

Det vil også forstås, at vibration af et motorkøretøj, hvori ruden er anbragt, yderligere vil reducere det visuelle indtryk af et i netform aflejret opvarmningsorgan.

- 5 Minimumsbredden af en linie vil være en funktion af granulometrien af det anvendte ledende materiale og af processen, hvorved det er påført. Den ledende lak kan være af organisk eller vitrøs art indeholdende findelte metalpartikler.
- 10 Ved at udføre en rude i overensstemmelse med opfindelsen opnås desuden, at en afbrydelse af varmeydelsesfordelingen fra ruden som følge af et brud i en hvilken som helst enkelt ledende netlinie bliver lokal, da strømmen vil kunne løbe omkring bruddet gennem andre netlinier. Det skal i denne forbindelse nævnes, at det fra GB
- 15 patentskrift nr. 1.498.074 er kendt at udføre i et elektrisk modstandsvarmeorgan som et netformet trykt kredsløb på et elektrisk isolerende materiale, f.eks. af glas eller af metal, som er belagt med et isolerende lag. I et sådant netformet trykt kredsløb består lederne fortrinsvis af relativt brede kobberstrimler for at reducere
- 20 risikoen for brud, og maskerne er store og langstrakte, selv om de angives at kunne have en hvilken som helst geometrisk form.

For at muliggøre godt udsyn gennem ruden har i det væsentlige alle maskerne fortrinsvis en mindstedimension på 1,5 mm. Det vil naturligvis forstås, at nogle masker ved kanten af varmeelementet kan

25 have en mindre dimension end denne som følge af, at en del af et tænkt maskeområde er optaget af en del af en strømskinne.

I de mest foretrukne udførelsesformer for opfindelsen har i det væsentlige alle maskerne dimensioner på mellem 2 mm og 6 mm. Det har vist sig, at dette tilvejebringer det bedste kompromis mellem udsyn gennem ruden og den lokale begrænsning af afbrydelse af varmeydelsesfordelingen af opvarmningsorganet, hvis en netlinie skulle blive afbrudt. Når dette særlig træk anvendes sammen med den mest fore-

30 trukne netliniebredde, giver varmeorganet endvidere et udseende som et slør for således, når der er tale om en rude, der anvendes som et køretøjs bagrude, at give et i det væsentlige ensartet udseende for

35 føreren af køretøjet.

Det vil naturligvis forstås, at afsætning af det netformige opvarmningsorgan vil reducere rudens transmissionsevne for synligt lys. Fortrinsvis er det ledende net afsat således, at det dækker højst 20% af arealet af ruden omsluttet af begrænsningen af nettet for således at tillade en tilstrækkelig grad af synlighed gennem derigennem.

I foretrukne udførelsesformer for opfindelsen er det ledende net afsat i et rektangulært eller kvadratisk mønster, i et rhombe- eller rudernetmønster eller i et hexagonalt netmønster.

Ruden kan indbefatte et enkelt i netform anbragt varmeelement, som dækker hele arealet af ruden, som ønskes opvarmet forskelligt fra andre områder af ruden. Når det f.eks. drejer sig om motorkøretøjers bagruder, ønsker fabrikanter ofte at anbringe en bagrudvisker. Når bagruden iser til i koldt vejr, viser det sig ofte, at viskerbladet fryser til ruden i sin hvilestilling, og opbygningen af is omkring viskerbladet er ofte større end andre steder på ruden. Det er ønskeligt at befri viskerbladet, senest når resten af ruden er afiset og fortrinsvis tidligere, så at viskerbladet kan anvendes til at stryge delvis smeltet is bort fra ruden. Dette kan opnås ved at anbringe et netformet opvarmningselement med relativt høj varmeydelse ved viskerens hvilestilling. Resten af ruden kan være forsynet med en hvilken som helst ønsket form for opvarmningsorgan.

Fortrinsvis indbefatter en sådan rude flere i netform anbragte varmeelementer. Der kan f.eks. være tre-til fem sådanne elementer, som er anbragt med en indbyrdes afstand på 10 mm eller mindre i udførelsesformer udført som et køretøjs bagrude. Under visse omstændigheder kan anvendelsen af dette træk have en gunstig virkning på varmeydelsesfordelinger over ruden. Ulempen ved varmeydelsesafbrydelse, når et enkelt varmeelement i den retliniede type afbrydes, er allerede blevet omtalt ligesom fordelene ved den foreliggende opfindelse ved reduktion af virkningen, som ledsager afbrydelsen af en enkelt netlinie. Anvendelsen af flere netformede varmeelementer er fordelagtig, når der er en meget større rift i det afsatte materiale. Hvis en stor rift forløber på tværs af strømretningen i et enkelt netformet varmeelement, vil varmeydelsen til begge sider for riften være reduceret. Når der anvendes flere netformede

varmeelementer, vil strømgennemgangsmønstret i ethvert ubeskadiget element naturligvis være upåvirket.

Der er blevet henvist til den praktiske nødvendighed af at anvende en sølvindeholdende ledende lak i opvarmelige bagruder til køretøjer og til den omstændighed, at sølv er kostbart. Ved anvendelse af den foreliggende opfindelse er det muligt at afsætte større mængder af materiale uden skadeligt at påvirke det visuelle udseende af ruden, og dette kan føre til besparelser i fremstillingen. Dette kan synes paradoksalt, men eftersom større mængder kan afsættes, kan ethvert praktisk resistenskrav imødekommes ved anvendelse af en leder, som har en større resistivitet end sølv, og som er mindre kostbar end sølv, så at den praktiske nødvendighed af at anvende sølv ikke eksisterer mere. Det foretrækkes følgelig, at den ledende lak i det netformet afsatte opvarmningsorgan indeholder et basismetall eller en blanding af basismetaller som eneste ledende komponent. Udtrykket "basismetall" anvendes heri for at skelne mellem metaller, hvortil dette udtryk anvendes, og de ædle metaller. Ædle metaller er sølv, guld og platin. For at tilvejebringe et godt kompromis mellem nemhed ved påføring på ruden, konduktivitet og ældningsegenskaber er basismetallet eller i det mindste et basismetall fortrinsvis udvalgt blandt aluminium, nikkel og kobber.

Der er blevet henvist til anvendelsen af ruder ifølge opfindelsen som opvarmelige bagruder til køretøjer og til et sædvanligt praktisk krav om, at varmeelementet eller elementerne skal have en samlet elektrisk konduktivitet på ca. 1 reciprok ohm. Når der anvendes et ledende materiale på en kommercielt akseptabel måde ved masseproduktion, er reproducerbarheden af konduktansen mellem en rude og den næste ofte ikke så god, som det kunne ønskes.

Når der anvendes en netformet struktur, har det vist sig, at denne reproducerbarhed kan forbedres ved at bryde så mange netlinier som nødvendigt for at reducere konduktiviteten af varmorganet til en ønsket værdi. Dette kan ske, når resistansværdien af varmeorganet er under den ønskede værdi. I praksis kan reproducerbarheden forbedres ved at anvende et nominelt overskud af ledende materiale og derpå tilvejebringe en diskontinuitet i nettet.

I nogle udførelsesformer for opfindelsen er ruden følgelig ejendommeligt ved, at i det mindste en netlinie i det netformet afsatte opvarmningsorgan er afbrudt af en diskontinuitet.

5 Køretøjsruder ifølge opfindelsen er ofte trapezformede, og strømskinnerne konvergerer imod den øverste kant af ruden, så at afstanden mellem dem er mindre i det øverste kantområde. Alt andet lige medfører dette, at de øverste varmeelementdele vil have en større
10 konduktivitet og således en højere varmeydelse end nedre varmeelementdele. Det kan følgelig være ønskeligt at modificere varmeydelsesfordelingen over arealet af ruden. Specielt når der er tale om en køretøjsbagrude, bliver de øverste dele af ruden opvarmet ikke kun ved joule-effekt, men også ved konveksion af luft, som opvarmes af nedre områder af ruden, så at det ofte er ønskeligt, at højere dele
15 af varmeorganet har en lavere varmeydelse. Denne resulterende reduktion i konduktiviteten af netformede varmeorganer og den øverste del af ruden kan også opnås ved at bryde så mange netlinier som nødvendigt.

20 I nogle udførelsesformer for opfindelsen, hvor strømskinnerne konvergerer mod den ene kant af ruden, så at afstanden mellem dem er reduceret i dette kantområde, foretrækkes det følgelig, at i det mindste en netlinie i det netformet afsatte opvarmningsorgan er afbrudt i dette område.

25 En anden måde at forøge konstanden af elektrisk resistans på mellem efter hinanden fremstillede ruder, og som anvendes i nogle foretrukne udførelsesformer for opfindelsen, er at gøre brug af den egenskab, at varmeorganet indbefatter et basismetall, der er
30 elektrolytisk afsat på det netformet afsatte materiale. Hvorvidt en given fabrikant anvender dette træk, som kræver mindre ledende materiale, vil bl.a. afhænge af omkostningen ved det yderligere elektropletteringstrin i forhold til værdien af den sparede lak, og dette kan naturligvis variere fra tid til anden og fra fabrik til
35 fabrik. Naturligvis kan et sådant elektropletteret varmenet tilvebringes med en eller flere diskontinuiteter.

Når varmeorganet i en rude ifølge opfindelsen er elektropletteret som angivet foran, er det muligt at opnå yderligere

fordele.

- Det vil forstås, at de med indbyrdes afstand liggende strømskinner i ruden skal have en så lav modstand, som det er foreneligt med et kommercielt levedygtigt produkt. Dette gælder specielt med hensyn til de dele af en strømskinne, som ligger inden for nogle få (f.eks. 5) centimeter af en strømindgangsterminal, da disse dele er specielt udsat for at blive overopvarmet. Det vil også forstås, at af praktiske grunde dyppes hele ruden i elektrolyt, så at strømskinnerne og varmeelementerne elektropletteres på samme tid. Som angivet ovenfor er det ved fremstillingen af opvarmelige køretøjsruder i almindelighed ønskeligt, at varmeorganet har en modstand på ca. 1 ohm, og ruden skal således tages ud af elektrolytten, når denne modstandsværdi er blevet opnået, uanset hvor meget materiale, der er blevet aflejret på strømskinnerne. Der er nu blevet fundet en metode til dannelsen af strømskinnerne, som muliggør, at elektrolytafsætningen af metal derpå forøges i hastighed, specielt tæt ved strømindgangsterminalerne. Det foretrækkes følgelig, at hver strømskinne omfatter elektrisk ledende materiale, der er afsat på underlaget over det område, der skal optages af strømskinnen i et sådant mønster, at det ledende materiale strækker sig kontinuerligt i længderetningen af skinnens område og efterlader bare mellemrum fordelt langs dette område og et elektrolytisk aflejret basismetalovertrek. Ved anvendelse af denne foranstaltning kan der dannes strømskinner, som har en forøget konduktans tæt ved deres terminaler for således at tilvejebringe gunstige konduktansegenskaber for strømskinnerne, når ruden er i brug med det resultat, at overopvarmning af strømskinnerne i deres terminalområder reduceres eller undgås.
- 30 Det elektrolytisk aflejlrede basismetall er fortrinsvis kobber og/eller nikkel.

- Når der anvendes en mønsterformet afsat strømskinne som angivet foran, kan en nyttig modifikation af varmeydelsesfordelingen opnås ved at sikre, at i det mindste nogle af netlinierne er direkte forbundet med en eller kun nogle af et antal strømskinnelinier, som udgør en sådan mønstret aflejring, som foretrækkes i nogle udførelsesformer for opfindelsen. Dette kan let opnås ved at sikre, at en eller nogle af netlinierne i elementet eller et element i

opvarmningsorganet og/eller en eller nogle af strømskinnelinierne udviser i det mindste en diskontinuitet, som tillader direkte elektrisk forbindelse mellem varmeelementet eller mindst et varmeelement og en eller kun nogle af strømskinnelinierne. Som et
5 valgfrit yderligere særligt træk ved disse udførelsesformer er strømskinnelinien eller i det mindste en af strømskinnelinierne afbrudt til den ene side af sine forbindelsespunkter med netlinierne, og den afbrudte eller hver afbrudt strømskinnelinie er forbundet med i det mindste en anden strømskinnelinie ved en tværgående
10 strømskinnelinie anbragt på den modsatte side af denne afbrydelse til et terminalpunkt indrettet til at modtage en strømtilførselsledningsforbindelse.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til
15 tegningen, hvor

fig. 1 viser et lodret billede af en udførelsesform for en opvarmelig rude ifølge opfindelsen,
fig. 2 viser et lodret billede i større målestok af en udførelsesform for en opvarmelig rude ifølge opfindelsen,
20 fig. 3 og 4 lodrette billeder af yderligere udførelsesformer for en opvarmelig rude ifølge opfindelsen og
fig. 5 et detailbillede af en yderligere udførelsesform.

25 På tegningen viser fig. 1 en elektrisk opvarmelig lystransmitterende rude 1 omfattende med indbyrdes afstand liggende elektrisk ledende strømskinner 2,3, der er indbyrdes forbundet af elektrisk ledende varmeorganer 4. Strømskinnerne og varmeorganerne er afsat på et underlag 5 af rudemateriale. I den viste udførelsesform er underlaget 5 en buet trapezformet plade af hærdet glas til anvendelse som
30 en køretøjsbagrude, selv om den kunne anvendes til andre formål. Det vil forstås, at valget af form og krumning af underlaget 5 overlades til konstruktøren af køretøjskarrosseriet og er i hovedsagen irrelevant for den foreliggende opfindelses formål. De øverste ender
35 af strømskinnerne 2 og 3 har en respektiv indgangsterminal 6,7.

I henhold til opfindelsen omfatter varmeorganet 4 en elektrisk ledende lak, der er aflejret netformet på underlaget 5. På denne

måde vil et tilfældigt brud på en enkelt netlinie i varmeelementet kun have en marginal virkning på rudens varmeydelsesfordeling, da strøm stadig vil kunne løbe langs det afbrudte element omkring bruddet, og strømmen gennem de ubrudte elementer vil være i det væsentlige upåvirket.

Det vil bemærkes, at i det viste trapezformede arrangement er den øverste kant 8 af varmeelementet 4 kortere end den nederste kant 9. Alt andet lige medfører dette, at konduktiviteten og således varmeydelsen fra den øverste del af varmeelementet 4 vil være større. Det vil erindres, at hvis ruden 1 monteres med den korte kant 8 af varmeelementet 4 øverst, vil rudearealet, som dækkes af denne øverste del af varmeelementet, også opvarmes ved konveksion af luft, som opvarmes af de nederste dele. For at kompensere for disse virkninger for således at opnå en mere ensartet temperaturfordeling over ruden, medens den anvendes, kan et ønsket antal netlinier i den øverste del af varmeorganet 4 afbrydes, f.eks. ved at brydes tæt ved den ene eller begge strømskinnerne 2,3.

I en variant af den viste udførelsesform er rudeområdet, som på tegningen er dækket af varmeorganet 4, dækket af tre netformet aflejrede ledende varmeelementer. I andre varianter af den viste udførelsesform opvarmes dette rudeområde af to, fire, fem eller seks netformet aflejrede ledende varmeelementer.

Varmeelementets eller -elementernes netmønster kan f.eks. være rektangulært, f.eks. kvadratisk, rhombeformet eller hexagonalt.

Fig. 2 viser et detailbillede af en udførelsesform for en opvarmelig rude ifølge opfindelsen, hvor ruden 10 har et underlag 11 af rudemateriale, på hvis sidekanter strømskinner, såsom 12, er aflejret. Som vist omfatter strømskinnerne 12 et antal i hovedsagen parallelle linier 13 af ledende lak, som forløber i længderetningen af strømskinneområdet. Disse linier er indbyrdes forbundet i det mindste foroven i ruden (ikke vist), hvor en lederterminal er anbragt. Som følge af mønstret af disse linier 13 opnås en lakbesparelse, når den viste strømskinne 12 sammenlignes med en strømskinne med samme bredde dannet ved en ensartet aflejring af lak. I virkeligheden tilspidser den viste strømskinne i bredde i nedadgående retning,

dvs. i retningen bort fra strømindgangsterminalen ved den øverste ende. Dette giver en yderligere besparelse i ledende lak.

5 I fig. 2 er også vist dele af to varmeelementer 14,15, som strækker sig henover ruden mellem strømskinnerne. Det vil bemærkes, at de to varmeelementer 14,15 er aflejret i et sekskantet netmønster, og at mellemrummet 16 mellem dem blot er dannet ved at fjerne en række af lodret forløbende linier.

10 Det vil bemærkes, at varmeelementerne 14,15 er forbundet over den fulde bredde af strømskinnen 12. Dette opnås ved aflejring af varmeelementerne helt op til kanten af underlaget 11. Hvis man ønsker at modificere varmeydelsesmønstret for et eller flere af disse varmeelementer, kan et ønsket antal netlinier afbrydes som
15 beskrevet under henvisning til fig. 1. I udførelsesformen i fig. 2 kan en sådan afbrydelse foretages i et mellemrum 13a mellem strømskinnelinier 13, så at en del af et varmeelement eller et helt varmeelement er direkte forbundet med en eller kun nogle af disse strømskinnelinier.

20

Efter aflejring af den ledende lak for at danne de netformede varmeelementer 14,15 og linierne 13 i strømskinnen 12 neddyppes ruden i en elektrolyt for elektroaflejring af et basismetall på lakken. Kobbersulfatopløsning er en egnet elektrolyt til aflejring
25 af kobber. Elektroaflejring fortsætter, så længe det er ønsket for at bringe den samlede konduktans af varmeelementerne op på en ønsket værdi. Samtidig aflejres der naturligvis metall på linierne 13 i strømskinnerne 12. Det har vist sig, at ved anvendelse af en mønstret strømskinne af denne art er elektrodeaflejringshastigheden
30 særlig høj ved terminalen. Dette medfører en strømskinne, der har gunstige konduktansegenskaber, idet overopvarmning af strømskinnen tæt ved terminalen reduceres eller undgås.

Fig. 3 viser en yderligere udførelsesform for en varmerude, som er
35 egnet til anvendelse som en køretøjsbagrude. I fig. 3 er der på et underlag 17, f.eks. af hærdet glas, på det venstre kantområde aflejret en strømskinne 18. To strømskinner 19,20 er aflejret i forlængelse af hinanden langs den højre sidekant af underlaget 17. I den øverste del af ruden er strømskinnerne 18 og 19 forbundet med

hinanden ved hjælp af et antal varmeelementer 21 til 30. Disse elementer 21-30 er på tegningen vist som retliniede elementer af den sædvanlige type. Det vil forstås, at et eller flere netformet aflejlrede varmeelementer kan anvendes i stedet for disse varmeelementer om ønsket.

Over den nederste del af ruden strækker der sig et netformet aflejlret varmeelement 31 mellem strømskinnerne 18 og 20 i henhold til den foreliggende opfindelse. I nogle foretrukne udførelsesformer for ruden vist i fig. 3 er det netformede varmeelement 31 indrettet til at have en højere varmeydelse pr. arealenhed af ruden, som opvarmes derved, end de øverste varmeelementer 21-30 for at kompensere for konveksionsvarmevirkninger, som den øverste del af ruden er udsat for, for således at gøre temperaturen af ruden mere ensartet over dens højde. I andre foretrukne varianter af den viste udførelsesform er konduktiviteten af netelementet 31 yderligere forøget, så at temperaturen af den nederste del af ruden vil være større end temperaturen af den øverste del. Dette er specielt fordelagtigt, når ruden skal forsynes med en vinduesvisker, hvis blad har en hvilestilling i området omkring netvarmeelementet 31.

Ved tilvejebringelse af to strømskinner 19,20 ved den ene side af ruden kan varmeelementgruppen 20-30 og elementet 31 energiforsynes uafhængigt om ønsket. Naturligvis kan disse to strømskinner forbindes om ønsket for at danne en enkelt strømskinne.

I fig. 4 er der på et underlag 32 aflejlret tre netformede varmeelementer 33,34,35, som strækker sig mellem strømskinner henholdsvis 36,37,38 ved den ene side af underlaget og en fælles strømskinne 39 ved den anden side af underlaget. Som vist er det centrale netvarmeelement 34 indsnævret over sin centrale del 40. Dette har den virkning, at strømmen, som tilføres det centrale varmeelement, koncentrerer sig over dets centrale del 40, så at denne del af underlaget opvarmes hurtigere. Dette tilvejebringer hurtig afisning eller afdugning af denne centrale del. Som vist på tegningen har det øverste og det nederste varmeelement henholdsvis 33 og 35 dele 41,42, som optager de områder af underlaget 32, som støder op til den indsnævrede centrale del 40 af det centrale element 34, så at det øverste og nederste varmeelement er bredere i deres centrale

dele, end de er ved siderne af ruden. Dette vil reducere strømtætheden i disse varmeelementer. For at undgå dette om ønsket kan den ene af eller begge delene 41 og 42 isoleres om ønsket ved at opskære nettet langs de punkterede linier, så at et eller to i
5 hovedsagen trapezformede områder af underlaget 32 efterlades belagt med netformet aflejret varmeelementmateriale, som ikke kan strømforsynes. Naturligvis kan det være ønskeligt at have en reduceret strømtæthed i det øverste varmeelement for at kompensere for konveksionsvarmevirkninger, som omtalt ovenfor.

10

En anden måde at opnå denne reducerede strømtæthed på i det øverste varmeelement 33 er at afbryde varmenettet som angivet ved 43, så at det er diskontinuert.

15 Som eksempler på egnede materialer, der kan anvendes til at danne netformede varmeelementer i en rude ifølge opfindelsen, kan anføres dem, der fås fra Engelhard, Valley Road, Cinderford, Gloucestershire under referencenumre T-2497 (aluminiumindeholdende lak) og T-3731 (nikkelindeholdende lak). Disse lakker koster tilnærmelsesvis 40% af
20 prisen på en sølvindeholdende lak.

I fig. 5 omfatter en rude et underlag 44 af rudemateriale, på et kantområde af hvilket der er aflejret en strømskinne 45. Strømskinnen 45 omfatter en terminaldel 46, der er indrettet til forbindelse
25 af strømforsyningsledning, og strømskinner 47,48, der strækker sig langs rudekantområdet. To netformet aflejlrede varmeelementer 49,50 er aflejret på underlaget 44. Netlinierne 51 i det ene af disse varmeelementer 49 er diskontinuert ved 54 i et mellemrum 55 mellem linierne 47,48 i strømskinnen 45, så at disse netlinier 51 er
30 direkte forbundet til kun nogle 47 af strømskinnelinierne, medens netlinierne i det andet element 50 er forbundet med alle strømskinnelinierne 47,48. Til den ene side af forbindelsespunkterne af netlinierne 51 til strømskinnelinierne 47 mellem varmeelementet 49 og strømskinneterminaldelen 46 er disse linier 47 afbrudt af en
35 diskontinuitet 52. På den modsatte side af diskontinuiteten 52 til strømskinneterminaldelen 46 er de afbrudte strømskinnelinier 47 forbundet med de andre strømskinnelinier 48 ved hjælp af en eller flere tværgående strømskinnelinier 53. Resultatet af dette arrangement er, at opvarmningsstrøm til varmeelementet 49 kun kan løbe

gennem de ikke afbrudte strømskinnelinier 48, de tværgående strøm-
skinnelinier 53 og derpå de afbrudte strømskinnelinier 47. Dette har
den virkning, at varmeydelsen fra varmeelementet 49 reduceres.

5

10

15

20

25

30

35

P A T E N T K R A V.

1. Elektrisk opvarmelig transparent køretøjsrude omfattende med indbyrdes afstand liggende elektrisk ledende strømskinner, der er indbyrdes forbundet af mindst et varmeorgan omfattende elektrisk ledende lak, der er aflejret på et underlag af rudemateriale, k e n d e t e g n e t ved, at den ledende lak er aflejret netformet på underlaget, idet maskerne i dette ledende net har en maksimal dimension på 10 mm, og i det væsentlige er ingen enkeltlinie i det ledende net (4) større end 0,5 mm i bredde og fortrinsvis under 0,3 mm i bredde.
2. Køretøjsrude ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at i det væsentlige alle maskerne i det ledende net (4) har en mindste dimension på 1,5 mm.
3. Køretøjsrude ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at i det væsentlige alle maskerne har dimensioner mellem 2 mm og 6 mm.
4. Køretøjsrude ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det ledende net (4) er aflejret således, at det dækker højst 20% af arealet af ruden omsluttet af begrænsningen af nettet.
5. Køretøjsrude ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det ledende net (4) er aflejret i et sekskantet, rektangulært eller rhombeformet netmønster.
6. Køretøjsrude ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den ledende lak i det netformet aflejrede varmeorgan (4) indeholder et basismetall eller en blanding af basismetaller som eneste ledende komponent, og at basismetallet eller i det mindste et basismetall fortrinsvis er udvalgt blandt aluminium, nikkel og kobber.
7. Køretøjsrude ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at i det mindste én netlinie i det netformet aflejrede varmeorgan (33) er afbrudt af en diskontinuitet (43).

8. Køretøjsrude ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at strømskinnerne (36,39) konvergerer imod den ene kant af ruden, så at afstanden mellem dem er reduceret i dette kantområde, og at i det mindste én netlinie i det netformet aflejrede varmeorgan (33) er afbrudt (43) i dette område.

9. Køretøjsrude ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at hver strømskinne (12,45) omfatter elektrisk ledende materiale, der er aflejret på underlaget over det område, der skal optages af denne strømskinne i et mønster (13 eller 47,48), således at det ledende materiale strækker sig kontinuerligt i længderetningen af området af skinnen og efterlader bare mellemrum (13a,55) fordelt langs dette område, og et elektrolytisk aflejret basismetalovertrek.

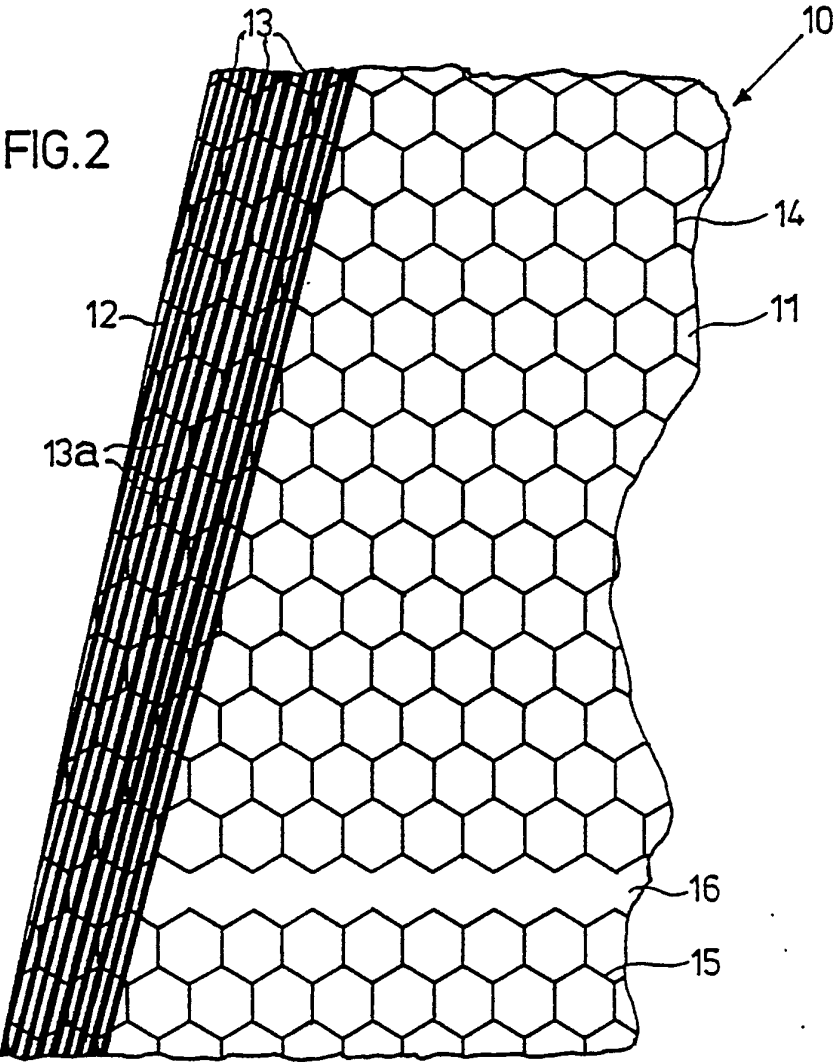
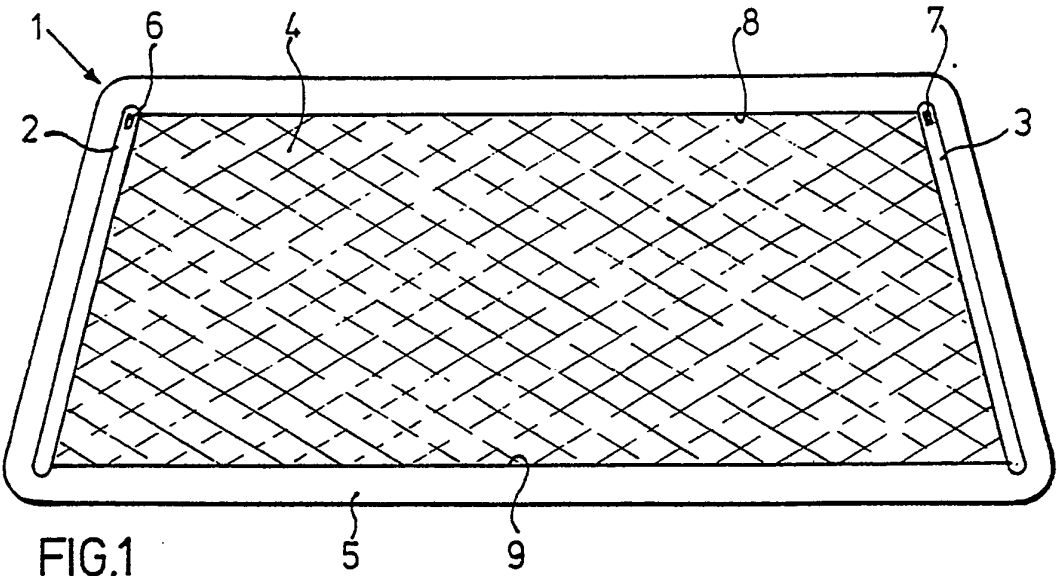
10. Køretøjsrude ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at i det mindste nogle af netlinierne (51) er direkte forbundet til en eller kun nogle (47) af et antal strømskinnelinier (47,48), som danner den mønstrede aflejring.

20

25

30

35



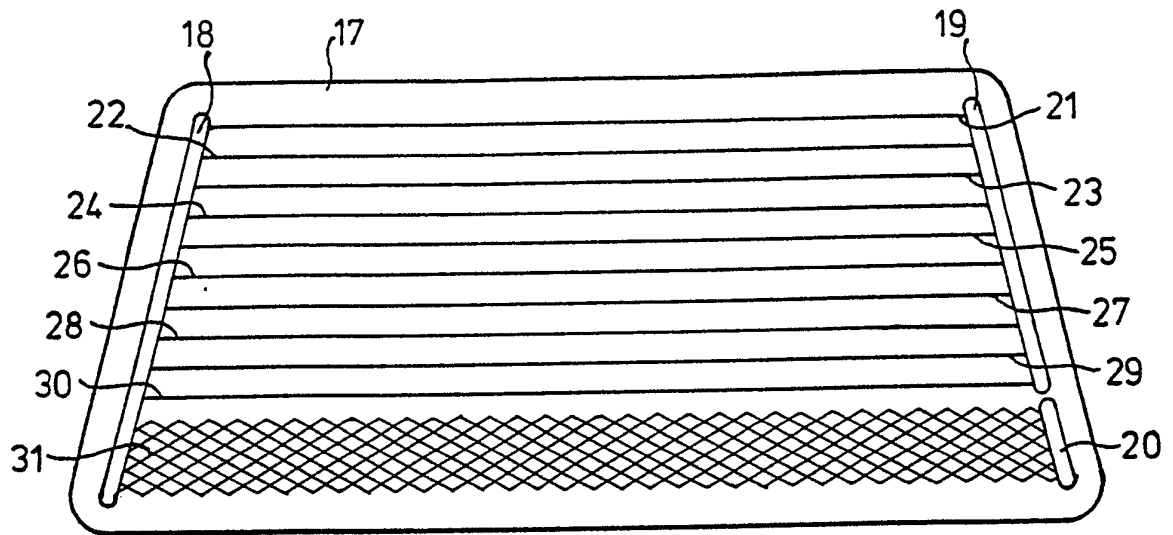


FIG. 3

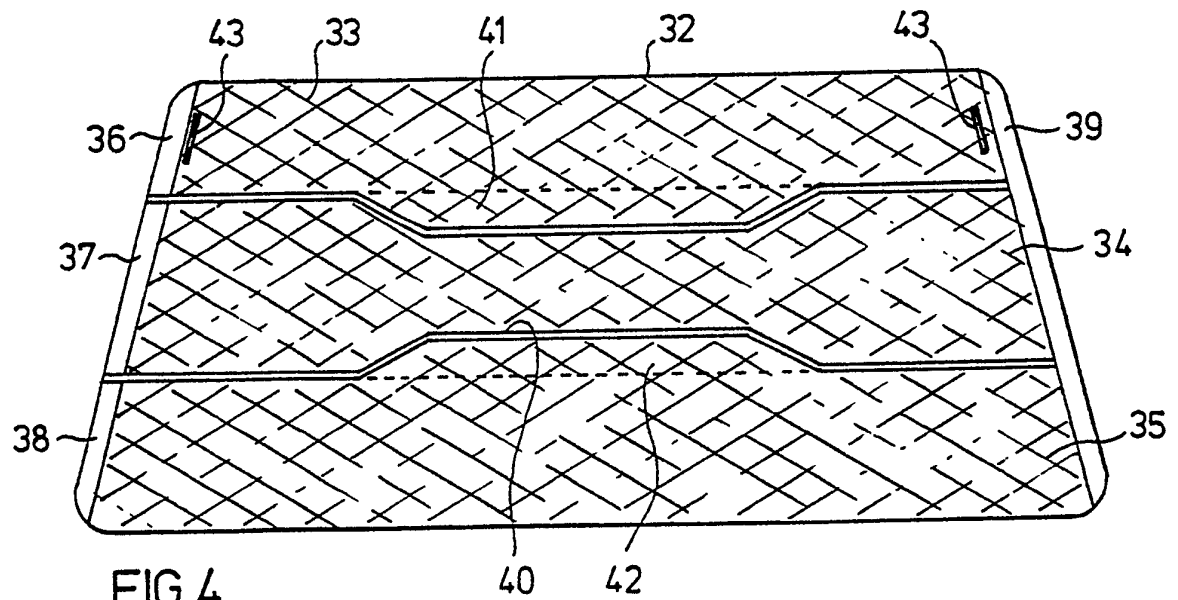


FIG. 4

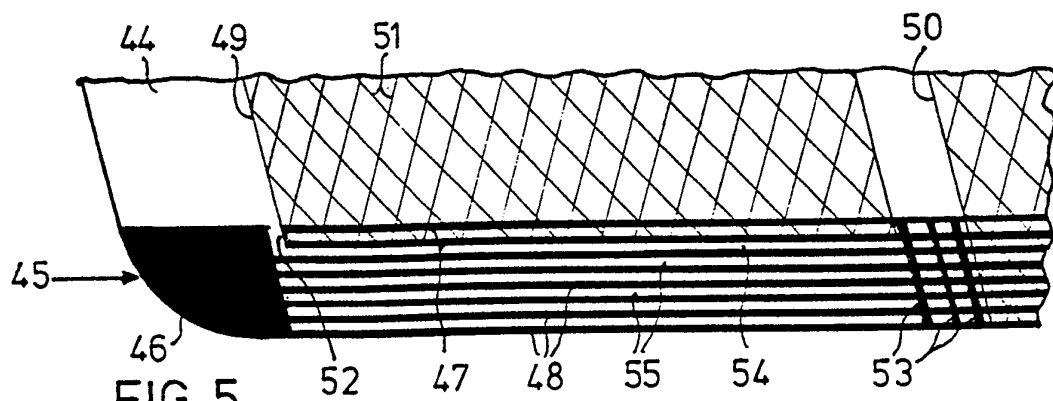


FIG. 5