

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN  
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 940401 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS  
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG  
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE  
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **940401**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification  
**G01N 21/41**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **17.05.1993**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **27.01.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **16.02.1994**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **17.05.1993 PCT/US1993/004626**  
Internationell ansökan - International  
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority  
27.05.1992 US 889527

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 • Libbey-Owens Ford Co.**, 811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43697, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 • Purvis, Michael B.**, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

**2 • Teder, Rein S.**, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Leitzinger Oy**, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Ikkunaan asennettava optinen kosteusilmaisin, jossa on valoputket, joi ssa on distaalipää**

**Fönstermonterad otpisk fuktssensor med ljuskanaler med en distalända**

Ikkunnaan asennettu optinen kosteusilmaisinsä, jossa on valo-putket, joissa on distaalipää. - Fönstermonterad optisk fuktsensor med ljuskanaler med en distalända.

Tämä keksintö kohdistuu yleisesti optiseen ilmaisimeen auton tuulilasin pyyhkijän toiminnan ohjaamiseksi vastauksena ajoneuvon tuulilasin ulkopinnalla olevan kosteuden esiintymiseen tai poissaoloon, ja erityisesti optisen ilmaisimen asennukseen tuulilasin sisäpinnalle.

Moottoriajoneuvot on pitkään varustettu moottorikäyttöisillä tuulilasinpyyhkimillä kosteuden poistamiseksi tuulilasin ulkopinnasta, ainakin kuljettajan näkökentän sisäpuolella, ja yleisesti suuremmalla alueella, jotta laajennetaan näkyvyyttä tuulilasin läpi. Aikaisemmat ajoneuvomallit sisälsivät käsikäyttöisen on-off-kytkimen, jonka avulla ajoneuvon kuljettaja ohjasi pyyhkimien toimintaa. Myöhemmät ajoneuvomallit olivat varustetut kaksiasentoisella kytkimellä, joka sallii pyyhkimien toiminnan joko hitaalla tai suurella nopeudella mukautumaan erilaisiin sademääriin tai kosteuden kerrostumisiin tuulilasille. Vielä myöhemmin tarjottiin moniasentoiset tai säätönopeuksiset kytkimet, jotka sallivat käyttäjän valitsevan laajasta, tai peräti portaattomasta, nopeusalueesta olosuhteisiin mukautumiseksi. Aivan äskettäin pyyhkijän ohjaimet ovat sisältäneet viivetoiminnon, minkä avulla pyyhkijät toimivat jaksotaisesti valituin aikaviivevälein.

Nyt on kehitetty parannus edellä mainitun käsikäyttöisen tuulilasinpyyhkijän moottoriohjaimen suhteen, missä moottori aktivoidaan automaattisesti, kun kosteus kerrostuu tuulilasin pinnalle tai muulle ajoneuvon pinnalle, jolla pyyhkijää voidaan käyttää, kuten esimerkiksi takaikkuna. Ohjauslaitteet sellaisen automaattisen aktivoimisen muodostamiseksi on kuvattu esimerkiksi US-patenteissa n:ot 4,476,419, Fukatsu et al; 4,355,271, Noack; 4,131,834, Blaszkowski; 4,463,294, Gibson; ja 4,495,452,

Boegh-Peterson. US-patentti n:o 4,620,141, McCumber et al, kuvaa automaattisen ohjauspiirin pyyhkijän siipien pyyhkäisytoiminnan laukaisemiseksi vastauksena vesipisaroiden esiintymiseen tuulilasin ulkopinnalla, missä kappalemäinen ilmaisinkotelo on asennettu tuulilasin sisäpinnalle. Ilmaisimen rakenne ja siihen liittyvä johdatus on täysin kuvattu patentissa, ja kyseinen selitys sisällytetään tähän viittauksella.

Joukko aistimis- tai tunnistusyksiköitä automaattista pyyhkijän aktivointia varten toimii valonsäteen periaattella, joka valonsäde hajaantuu tai poikkeaa sen normaalista reitistä johtuen kosteuden esiintymisestä tuulilasin ulkopinnalla. Eräässä sellaisessa laitteessa laatikkomainen kotelo voi olla asennettu tuulilasin sisäpinnalle. Kotelo on varustettu ensimmäisellä poraussarjalla kotelon läpi, jotka poraukset on asennettu ennalta määrättyyn kulmaan tuulilasin kyseessä olevaan alueen tasoon nähden. Valoputket tai sauvat ja valoa emittoivat diodit (LED) on sovitettu näihin porauksiin. Vastaava toinen poraussarja on sijoitettu ensimmäisen sarjan suhteen kulmaan siten, että niiden pituussuuntaiset akselit leikkaavat tuulilasin ulkopinnalla olevissa kohdissa, kun kotelo on kiinnitetty sisäpintaan. Valoa johtavat sauvat ja valoherkät laitteet on asennettu toisen poraussarjan sisäpuolelle. LED:stä tuleva valo heijastetaan takaisin ilma-lasi rajapinnasta, s.o. tuulilasin ulkopinnasta, valotunnistimille. Kosteuden esiintyminen tuulilasin pinnalla vaikuttaa valon heijastumiseen ilma-lasi rajapinnassa, ja tämä muutos heijastuneessa valossa käsitellään elektronisesti ja käytetään hyväksi signaalina tuulilasin pyyhkimien aktivoimiseksi.

Jotta järjestelmä toimisi oikein, ilmaisinkotelon on pysyttävä kiinteässä asennossa tuulilasin pinnan suhteen, ja valoputkien tai sauvojen on oltava optisesti kytketyt tuulilasiin, jotta estetään virheellinen valon heijastus tuulilasin sisäpinnasta, joka voisi aiheutua esimerkiksi kosteuden tiivistymisestä tai

pölyn kerääntymisestä kyseiselle pinnalle. Ts. ilmaisinkotelon tulee tarttua varmasti tuulilasiin ja olla optisesti kytketty tuulilasiin, jotta eliminoidaan tehokkaasti rajapinta valoputkien tai -sauvojen ja lasipinnan välissä optiselta näkökannalta. Erilaisia laitteita on ehdotettu mekaanisesti ja muulla tavoin pakottamaan ilmaisinkotelo pinta vasten pintaa tartuttuaan tuulilasin pinnan kanssa. Sellaiset laitteet ovat usein vaikeita asentaa ja esteettisesti epämieluisia, ja ne pyrkivät kohtuuttomasti estämään kuljettajan näkemistä. Täten yksikään ei ole osoittautunut täysin tyydyttäväksi ilmaisinkotelon asentamisessa tuulilasin pinnalle.

Keksinnön mukaisesti ilmaisinkotelo on kiinnitetty suoraan tuulilasin pintaan tai muuhun ajoneuvon pintaan välissä olevan välikerroksen avulla, joka on sijoitettu ilmaisinkotelon ja tuulilasin sisäpinnan väliin. Välissä oleva välikerros käsittää edullisesti kaksipuoleisen tarttuvan kappaleen, joka tarttuu sekä ikkunan sisäpintaan että vastapäiseen ilmaisinkotelon pintaan. Ilmaisinyksikön valoputket tai -sauvat ovat optisesti kytketyt välikerrokseen ja välikerros on puolestaan läpinäkyvyydeltään sellainen, että se kytkee optisesti riittävästi valoputket tai -sauvat suoraan tuulilasiin tai muuhun ikkunayksikköön. Ilmaisimien on konventionaalisesti sähköisesti kytketty pyyhkimien toiminnan ohjausvirtapiiriin.

Oheisissa piirustuksissa:

Kuvio 1 on katkaistu perspektiivikuvanto esittäen optisen ilmaisimen asennettuna auton tuulilasiin keksinnön mukaisesti;

Kuvio 2 on suurennettu, räjäytetty perspektiivikuvanto, joka esittää keksinnön osien järjestelyä;

Kuvio 3 on poikkileikkaus otettuna olennaisesti pitkin kuvion 1 viivaa 3-3; ja

Kuvio 4 on suurennettu, katkaistu kuvion 3 kanssa samankaltainen poikkileikkaus, esittäen erästä keksinnön vaihtoehtoista suoritusmuotoa.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti on järjestetty ilmaisin asennettuna ajoneuvon tuulilasin sisäpintaan havaitsemaan kosteuden esiintyminen tuulilasin ulkopinnassa, joka ilmaisin on tunnettu kappaleesta, jossa on pohjapinta vasten tuulilasin sisäpintaa, mainitussa kappaleessa olevasta ensimmäisestä valoputkesta siihen liittyvästä valonlähteestä tulevan valon siirtämiseksi tuulilasiin, mainitussa kappaleessa olevasta toisesta valoputkesta tuulilasista heijastuneen valon vastaanottamiseksi ja siirtämiseksi siihen liittyvään valotunnistimeen, ja valoa läpäisevästä välikerroksesta, joka on sijoitettu kyseisen pohjapinnan ja tuulilasin sisäpinnan väliin, ja jossa on mainittujen pohjapinnan ja tuulilasin sisäpinnan vastaiset tartuntapinnat, jolloin välikerros varmistaa tarttuvasti kappaleen tuulilasiin ja kytkee optisesti mainitut ensimmäisen ja toisen valoputken mainittuun välissä olevaan pintaan.

Viitaten aluksi kuvioon 1, siinä on esitetty yleisesti viitenumeroilla 10 automallin osa, konepelti 11, sivupilarit 12 ja katto 13, jotka määrittävät aukon, jonka sisäpuolelle tuulilasi 14 on asennettu. Tuulilasinpyyhkijän sulat 15, esitettynä niiden lepoasennossa pitkin tuulilasin alareunaa, ovat käytettävissä perinteisellä tavalla kääntymään kaarissa 16 ja pyyhkäisemään kasautuneen kosteuden tuulilasin pinnalta. Tuulilasin sisäpinnalle, sen alueen sisäpuolelle, joka pyyhkäistään pyyhkimillä, on asennettuna ilmaisinyksikkö, yksilöitynä yleisesti viitenumeroilla 17, ilmaisemaan kosteuden esiintyminen tuulilasin vastakkaisella tai ulkopinnalla ja aloittamaan tuulilasinpyyhkimien toiminta.

Kuten parhaiten nähdään kuvioissa 2 ja 3, sadeilmaisinyksikkö 17 voi käsittää läpinäkymätöntä materiaalia olevan kappaleen 18, joka on yhteensopiva käytettävän tarttuvan välikerroksen kanssa ja tarttuu siihen, kuten jäljempänä kuvataan. Kappale voi olla esimerkiksi metallia tai sopivan jäykkää muovimateriaalia. Kappale on varustettu vastakkaisilla viistetyillä pinnoilla 19 ja 20, jotka on sijoitettu sopivaan kulmaan, esimerkiksi likimäärin  $45^{\circ}$  pohjapinnan 21 suhteen, joka pohjapinta on tarkoitettu olemaan vasten tuulilasia. Tuulilasi on yleisesti suhteellisen litteä siinä alueessa, mihin kappale on tarkoitettu asennettavaksi, joten pohjapinta 21 voi olla tasomainen. Kuitenkin on pohdittu sitä, että pinta 21 voi olla vastaavasti muotoiltu sopimaan yhteen kaarevan tuulilasin pinnan kanssa silloin, kun se on tarkoituksenmukaista.

Pari välin päässä olevaa porausta 22 ulottuu kappaleen 18 läpi pinnasta 19 suuruusluokaltaan edullisesti  $45^{\circ}$  kulmassa pohjapintaan 21 nähden. Valoputket 23, esimerkiksi Lucite<sup>(R)</sup>, on sijoitettu porauksien sisäpuolelle, niiden alempien tai distaalipäiden 24 ollessa muotoiltu ja sijoitettu siten, että ne ovat samassa tasossa kappaleen 18 pohjapinnan 21 kanssa. Valoa emittoivat diodit 25 on sovitettu porauksiin 22. Toinen sarja välin päässä olevia porauksia 26 (neljä esitettynä) ulottuu samalla tavoin viistetystä pinnasta 20 kappaleen läpi tarkoituksenmukaisessa kulmassa, yleisesti noin  $45^{\circ}$ , pohjapintaan 21 nähden. Kirkkaat muovisauvat tai valoputket 27, kuten esimerkiksi akryyliä, jotka on sijoitettu porauksien 26 sisäpuolelle, sisältää alemmat tai distaalipäät 28, jotka on muotoiltu ja sijoitettu siten, että ne ovat samassa tasossa pohjapinnan 21 kanssa. Valotransistorit 29 on sovitettu porauksiin 26 olemaan yhteydessä valoputkien 27 kanssa.

Poraukset 22 ja 26 on muodostettu siten, että niiden kuvitteelliset pitkittäisakselit, ja täten niissä olevien valoputkien 23 ja 27 akselit, leikkaavat likimäärin tuulilasin vastakkaisessa

tai ulkopuolisessa pinnassa, kuten esitetty katkoviivoin kuviossa 3, kun ilmaisinyksikkö 17 on asennettu toiminta-asentoon sisäpinnalle. Valoa emittoivat diodit 25 ja valotransistorit 29 ovat kytketyt sähköisesti ohjausjärjestelmän johdotukseen perinteisellä tavalla, jonka yksityiskohdat eivät muodosta osaa esillä olevasta keksinnöstä.

Kosteudenilmaisinyksikkö 17 asennetaan normaalisti ajoneuvon tuulilasiin keksinnön mukaisesti, ja täten kuvaustarkoituksia varten se on esitetty ja kuvattu tässä yhteydessä olemaan kiinnitettynä perinteiseen laminoituun tuulilasiin 14. Sellaiset tuulilasit käsittävät lasia olevan ulkolevyn ja sisälevyn, 30 ja vastaavasti 31, jotka on laminoitu muoviseen välikerrokseen 32. Levyjen laminointi välikerrokseen eliminoi tehokkaasti niiden vastakkaiset sisäpinnat optiselta näkökannalta. Kuitenkin on helposti ymmärrettävissä, että ilmaisinyksikkö voidaan yhtä hyvin kiinnittää monoliittiseen lasilevyyn, kuten perinteisesti käytetty autojen takaikkunoihin ja sivuikkunoihin. Joka tapauksessa, toimiakseen oikein, ilmaisinyksikkö on kytkettävä optisesti tuulilasin 14 tai muun ikkunayksikön sisäpintaan. Täällä ei saa olla ilmarakoa tai katkoskohtaa valoputkien 23 ja 27 päiden ja sisälevyn 31 vastapäisen pinnan välissä. Sellainen rako häiritsisi valon siirtymistä valoputkien läpi tuulilasiin ja siitä pois. Tähän pääsemiseksi kappale 18 on tähän mennessä asennettu tuulilasiin siten, että valoputkien päät 24 ja 28 ovat suorassa kosketuksessa lasilevyn pinnan kanssa, tai kirkas välike tai välilevy on sijoitettuna lasipinnan ja valoputkien päiden väliin ja kosketukseen niiden kanssa, kytkemään valoputket optisesti lasilevyyn 31. Kappale pidettiin yleisesti mekaanisesti kosketuksessa lasipinnan kanssa tai kiinnitettynä ohuella nestemäistä tartunta-ainetta olevalla kalvolla, joka ei häiritsisi optisesti kytkettyä järjestelyä.

Keksinnön mukaisesti on järjestetty välissä oleva välikerros 33 sekä liittämään tarttuvasti kappale 18 levyn 31 pintaan että

kytkemään optisesti valoputket 23 ja 27 lasilevyyn. Välikerroksessa on vastakkaiset tarttuvat pääpinnat 34 ja 35, jotka kykenevät lujasti liittymään kappaleen pohjapintaan 21 ja valoputkien 23 ja 27 päihin ja vastaavasti lasilevyn 31 pintaan. Välikerroksen ei tarvitse olla riittävän läpinäkyvää, jotta sitä pidettäisiin optisesti laadukkaana, mutta se kykenee siirtämään riittävästi tulevaa valoa diodeista 22 tuulilasiin 14 ja heijastuneen valon ulomman levyn 30 ulkopinnasta valotransistoreihin 29 ohjausjärjestelmäjohtotuksen käyttämiseksi. Edullisesti voidaan käyttää polymeeristä materiaalia, joka kykenee siirtämään riittävästi valoa infrapuna-alueessa käyttämään ohjausjärjestelmää ja olemaan varustettu itsetarttuvilla pinnoilla. Esimerkkeinä sopivista materiaaleista voi olla akryyli, polyuretaanit ja silikonit. Välikerroksen tulee olla riittävän paksu ja plastinen mukautumaan lasin pinnan loivaan kaarevuuteen ja täyttämään väli lasipinnan ja pohjapinnan 21 välissä sulkematta sisäänsä ilmakuplia kappaleen ja lasilevyn väliin. Tuote, jonka on havaittu olevan erittäin sovelias käytettäväksi välikerrokseen 33, on kaupallisesti saatavissa yhtiöstä 3M Company, Minneapolis, Minnesota, tuotenumera 4905. Tällä tietyllä tuotteella on noin kahdenkymmenen tuhannesosatuuman (0,508 mm) paksuus, ja se kiinnittyy varmasti sekä ilmaisyksikköön että lasipintaan. Välikerroksia, joilla on suurempi tai pienempi paksuus, voidaan käyttää. Maksimilujuuden tarjoamiseksi välikerros 33 on edullisesti samanlaajuinen kappaleen 18 pohjapinnan 21 kanssa, kuten esitetty kuviossa 2.

Kuviossa 4 on esitetty eräs vaihtoehtoinen keksinnön suoritusmuoto, jossa valoputkien 23 ja 27 päät on erityisesti sovitettu estämään ilmakuplien muodostuminen optisen kytkennän alueessa ja mukautumaan tuulilasin pinnan loivaan kaarevuuteen asennusalueessa. Tähän pääsemiseksi valoputket 23 ja 27 on varustettu niiden päissä rengasmaisin laipoin 36 ja vastaavasti 37, jotka on sovitettu sijoitettaviksi vastaaviin syvennyksiin 38 ja 39 pohjapinnassa 21, jotka syvennykset ympäröivät porauksia 22 ja

26. Rengasmaiset laipat ulkonevat hieman tasaisen pohjapinnan 21 yläpuolelle, suuruudeltaan noin 0,005 - 0,010 tuumaa (0,1 - 0,25 mm), ja valoputkien 23 ja 27 päät on varustettu kuperasti kaarevilla pinnoilla tai kaaren lailla 40 ja vastaavasti 41. Kaaren lakien korkeus voi olla suuruudeltaan 0,005 tuumaa (0,12 mm). Laippojen 36 ja 37 sijoittaminen syvennyksiin 38 ja 39 estää valoputkia vetäytymästä takaisin kohdistettaessa paine kappaleen 18 asennuksessa. Täten alueissa, joissa vaaditaan optista kytkentää valoputkien ja lasipinnan välillä, valoputket ovat sekä hieman kohotetut että kuperasti kaareutetut. Nämä kaksi tekijää muodostavat suuremman paineen alueen välikerrokseen 33 optisen kytkennän alueessa, kuten tulee ilmeiseksi kuviosta 4, mikä ehkäisee ilmakuplien muodostumista tässä alueessa. Mikäli kuplat ja raot ovat muodostuakseen, ne muodostuvat huomattavasti todennäköisemmin pois päin kohotetuista alueista, joissa välikerrokseen kohdistuva paine on vähäisempi kuin kohotetuissa alueissa. Kuten osoitettu tähän mennessä, kohotetun optisen kytkennän alueet mahdollistavat myös ilmaisyksikön mukautuvan paremmin niiden erilaisten tuulilasien, joihin se voidaan kiinnittää, kaarevuuksiin.

Kokoonpantaessa kumpi tahansa ilmaisyksikön suoritusmuoto tuulilasiin, välikerrostilkku 33 voidaan yksinkertaisesti sijoittaa pinnalle 21 ja sitten kappale 18 voidaan sijoittaa tuulilasiin ja painaa sitä vasten kokoonpanon saattamiseksi loppuun. Vaihtoehtoisesti, tilkku voidaan sijoittaa lasin pinnalle ja kappale painaa sitten asemaan vasten välikerrostilkkua. Kummassakin tapauksessa pohjustemateriaalikerros, esimerkiksi uretaanipohjuste, voidaan perinteisesti levittää lasin pintaan tehostamaan välikerrostilkun tartuntaa lasiin. Kappale ja välikerros voidaan liittää manuaalisesti tuulilasiin, ja kokoonpanotoiminto on helposti mukautettu automaatioon. Kummassakin tapauksessa välikerros 33 liittää varmasti kappaleen 18 tuulilasiin ja kytkee tehokkaasti optisesti valoputket tuulilasiin.

Patenttivaatimukset

1. Ilmaisin asennettuna ajoneuvon tuulilasin sisäpintaan havaitsemaan kosteuden esiintyminen tuulilasin ulkopinnassa, t u n n e t t u kappaleesta, jossa on pohjapinta vasten tuulilasin sisäpintaa, mainitussa kappaleessa olevasta ensimmäisestä valoputkesta siihen liittyvästä valonlähteestä tulevan valon siirtämiseksi tuulilasiin, mainitussa kappaleessa olevasta toisesta valoputkesta tuulilasista heijastuneen valon vastaanottamiseksi ja siirtämiseksi siihen liittyvään valotunnistimeen, ja valoa läpäisevästä välikerroksesta, joka on sijoitettu kyseisen pohjapinnan ja tuulilasin sisäpinnan väliin, ja jossa on mainittujen pohjapinnan ja tuulilasin sisäpinnan vastaiset tartuntapinnat, jolloin välikerros varmistaa tarttuvasti kappaleen tuulilasiin ja kytkee optisesti mainitut ensimmäisen ja toisen valoputken mainittuun välissä olevaan pintaan.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainituilla ensimmäisellä ja toisella valoputkella on distaalipää kohti mainittua välissä olevaa pintaa ja liit-tyen mainittuun välikerrokseen.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainituilla valoputkilla on distaalipää, jotka päät ovat samassa tasossa kappaleen pohjapinnan kanssa.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhdellä mainituista ensimmäisestä ja toisesta valoputkesta on distaalipää, joka ulkonee kappaleen pohjapinnan yläpuolelle.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainitun ainakin yhden valoputken mainitussa distaalipäässä on rengasmainen laippa, joka ulkonee kappaleen pohjapinnan yläpuolelle.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u mainittuun pohjapintaan rajatusta syvennyksestä, joka ympäröi mainittua ainakin yhtä valoputkea, jonka syvennyksen sisäpuolelle mainittu rengasmainen laippa on pistetty.
7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainitussa distaalipäässä on kupera kaaren laki.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että kukin mainituista valoputkista sisältää distaalipään, jossa on rengasmainen laippa, joka ulkonee kappaleen pohjapinnan yläpuolelle, jolloin mainittuun pohjapintaan rajattu syvennys ympäröi kutakin mainittua valoputkea, jonka syvennyksen sisäpuolelle kysessä olevan valoputken rengasmainen laippa on pistetty, ja että kussakin mainitussa distaalipäässä on kupera kaaren laki.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainittu välikerros on samanlaajuinen mainitun pohjapinnan kanssa.
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainitulla välikerroksella on korkeintaan noin 20 tuhannesosatuuman (n. 0,508 mm) paksuus.
11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainitussa kappaleessa on useita mainittuja ensimmäisiä ja toisia valoputkia.
12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, t u n n e t t u siitä, että mainitussa kappaleessa on kulma-asennossa olevat poraukset, jotka ulottuvat kappaleen läpi pohjapintaan, jolloin valoputket ovat sijoitetut mainittuihin porauksiin ja niiden distaalipäät ovat samassa tasossa pohjapinnan kanssa.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen ilmaisin, tunnettu valonlähteestä yhdessä porauksessa, joka valonlähde suuntaa tulevan valon siihen liittyvään, kyseisessä porauksessa olevaan valoputkeen, ja valontunnistimesta eräässä toisessa mainituista porauksista, joka valontunnistin vastaanottaa heijastuneen valon siihen liittyvästä valoputkesta.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisin, tunnettu valonlähteestä yhdessä porauksessa, joka valonlähde suuntaa tulevan valon siihen liittyvään, kyseisessä porauksessa olevaan valoputkeen, ja valontunnistimesta eräässä toisessa mainituista porauksista, joka valontunnistin vastaanottaa heijastuneen valon siihen liittyvästä valoputkesta.

15. Ajoneuvon tuulilasin sisäpintaan asennettu ilmaisin olennaisesti oheisissa pirustuksissa kuvatun mukaisena.

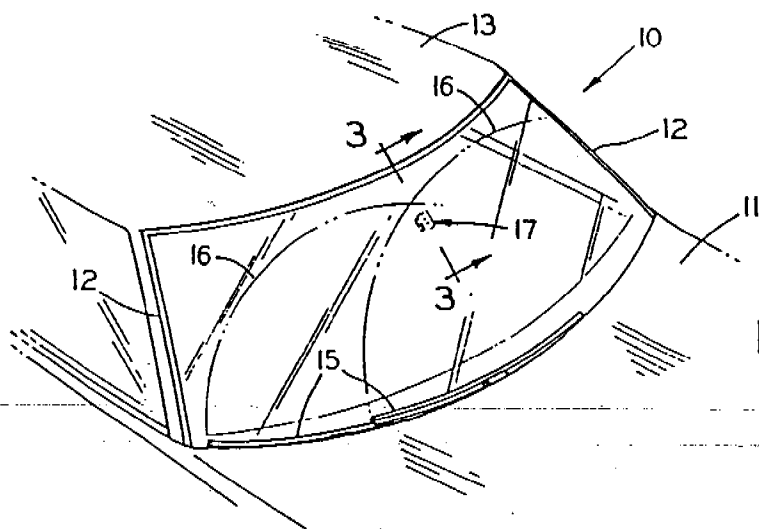


FIG. 1

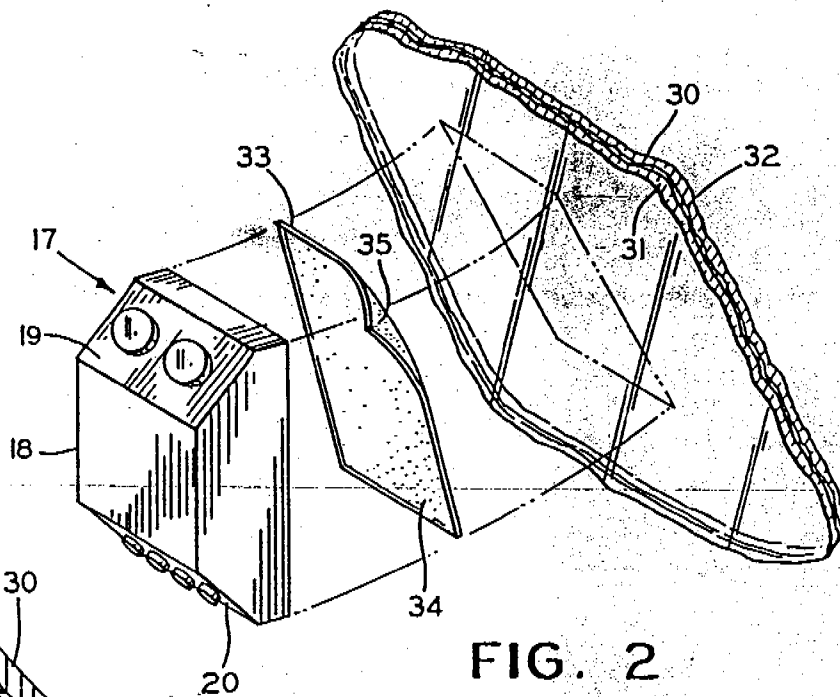


FIG. 2

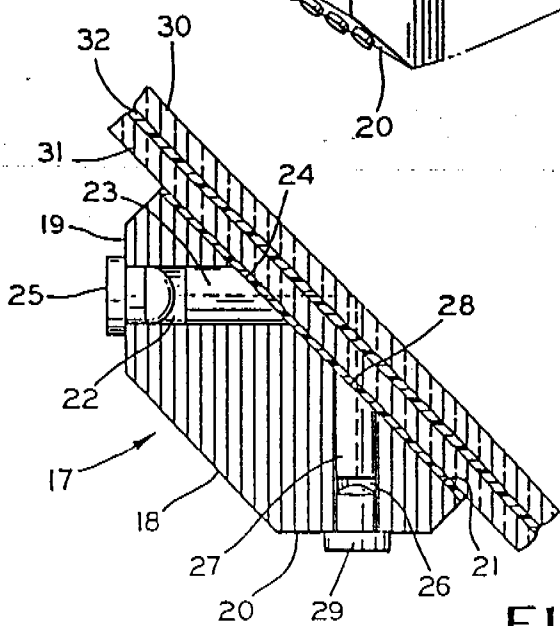


FIG. 3

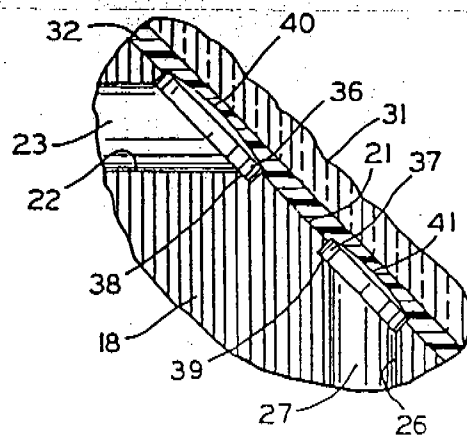


FIG. 4