



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0510821-7 B1**

**(22) Data do Depósito:** 14/05/2005

**(45) Data de Concessão:** 26/09/2017



---

**(54) Título:** ARRANJO DE CÂMERA PARA VEÍCULO

**(51) Int.Cl.:** B60R 11/04

**(30) Prioridade Unionista:** 19/05/2004 DE 10 2004 024 735.8

**(73) Titular(es):** LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO. KG

**(72) Inventor(es):** CARSTEN NEUMANN; GREGOR BOEHNE

## "ARRANJO DE CÂMERA PARA VEÍCULO"

[0001] A presente invenção refere-se a um arranjo provido de uma câmera direcionada a uma placa de vidro, conectada à placa de vidro.

[0002] Um arranjo de câmera desse tipo é conhecido do documento de pedido de patente alemã DE 102 09 615 A1. A conexão entre a placa de vidro e a câmera é feita neste caso através de um elemento de acoplamento do tipo tubular, doravante também denominado Tubus na forma abreviada. O espaço aberto entre a objetiva da câmera e a placa de vidro através do Tubus é fechado hermeticamente em relação ao seu ambiente externo e provido de uma atmosfera própria e preenchido com um "meio condensado" fluido para impedir que o campo visual da câmera fique coberto de pó ou fique embaçado em quaisquer condições operacionais.

[0003] Essa solução já conhecida apresenta uma série de desvantagens: primeiramente é necessário um elevado custo com vedação para manter a estanqueidade do Tubus ao longo da vida útil projetada. Em segundo lugar o arranjo de câmera não pode ser fornecido como módulo fechado, já que o sistema só poderá ser evacuado/abastecido após instalação. Em terceiro lugar, desse modo, a montagem se tornará relativamente difícil e dispendiosa. Em quarto lugar o espaço necessário para um arranjo desse tipo é muito grande; isso se aplica principalmente a placas de vidro bastante inclinados, nos quais, por sua vez, os custos de vedação ficam ainda maiores através da ampliação necessária do espaço do Tubus. Em quinto lugar, existe ainda uma outra desvantagem que reside no fato o ângulo de visibilidade da câmera e a inclinação da placa terem que suportarem perdas de reflexão relativamente

elevadas.

[0004] Nos documentos alemães DE 102 37 554 A1 e DE 102 37 607 A1 são descritos sistemas com câmera semelhante ao sistema conhecido a partir do documento DE 102 09 615 A1, que certamente renunciam a uma hermetização total do Tubus. Os problemas daí decorrentes com relação ao embaçamento devem ser solucionados através das características publicadas no documento DE 102 37 608 A1. Nessa publicação é descrita uma camada de ar isolante adicional entre o Tubus e a placa de vidro na área do campo visual da câmera, que deve agir contra o embaçamento do campo visual da câmera.

[0005] O arranjo de câmera por último descrito dispensa uma hermetização do Tubus e, portanto, os problemas anteriormente mencionados com a vedação tendo como base o pressuposto de que o embaçamento e sujeira podem ser evitados com segurança. As desvantagens

- de uma necessidade maior de espaço para o sistema, prioritariamente em placas de vidro muito inclinados e
- perdas de reflexão, de acordo com o ângulo de visibilidade e inclinação da placa, ainda persistem.

[0006] É tarefa da presente invenção, montar uma câmera pelo lado de dentro de uma placa de vidro, preferivelmente na área do espelho retrovisor, evitando assim as referidas desvantagens.

[0007] Essa tarefa é solucionada, de acordo com a invenção, pelo fato de entre a objetiva da câmera e a placa de vidro estar alojado um corpo condutor de luz feito de um material resistente e visualmente transparente.

[0008] Como "resistente" é designado a seguir todo material que puder preencher o espaço entre a placa de vidro

e a ótica da câmera sem revestimento vedante, por exemplo um corpo sólido cristalino ou amorfo, um vidro ou uma geléia. Como "visualmente transparente" é designado a seguir todo material que apresentar pelo menos através de uma área parcial do espectro de comprimento de onda, para a qual a câmera é sensível, uma transmissão suficientemente elevada.

[0009] Essa solução, de acordo com a invenção, possibilita de maneira simples e com baixo custo tornar a área localizada entre a placa e a câmera mais resistente ao clima e à sujeira, e além disso a mantém livre de quaisquer interferências.

[0010] Temos ainda as seguintes vantagens mais detalhadamente em relação ao estado da técnica ora referido:

- não existem problemas de sujeira e orvalho;
- dispensa vedação dispendiosa;
- pode-se obter uma redução do espaço construtivo através das propriedades refrativas do material do corpo condutor de luz;
- redução das perdas de luz/reflexões (perdas de Fresnel) que ocorrem na transição para as superfícies-limite da placa de vidro.

[0011] A seguir vários exemplos de concretização da invenção com auxílio do desenho são apresentados e mais detalhadamente esclarecidos. Diversas variantes vantajosas aparecem ilustradas nas figuras de 1 a 7 como esboços de princípio. A figura 8 mostra, para fins de comparação, um arranjo de câmera de acordo com o estado da técnica.

[0012] Com auxílio da figura 8, é feito um breve esclarecimento primeiro sobre a estrutura inicial de um arranjo de câmera, tal como ela é conhecida a partir por exemplo do documento DE 102 09 615 A1, bem como o problema

que acarretou a presente invenção.

[0013] Uma câmera 1 alojada no lado de dentro de uma placa de vidro 2 deve tirar uma foto do espaço externo. O conceito "câmera", neste caso, pode designar qualquer tipo de sensor ótico com resolução espacial, principalmente um sensor CCD ou CMOS contendo vários elementos de medição ópticos.

[0014] A câmera 1 fica conectada por meio de um elemento de acoplamento 5 à placa de vidro 2, sendo que o elemento de acoplamento 5 forma um corpo oco com paredes preferivelmente opacas. O elemento de acoplamento 5 cumpre assim a tarefa de manter distante da câmera 1 a sujeira e a luz difusa.

[0015] A placa de vidro 2 será na maioria dos casos idêntico ao pára-brisa do veículo, que comporta principalmente em carros de passeio uma posição de montagem bem inclinada. Como em geral é prevista uma direção da visão praticamente horizontal, a dificuldade reside no fato de o elemento de acoplamento 5, desde que ele não limite amplamente a área de alojamento da câmera 1, ter que apresentar uma superfície externa bastante grande e um volume interno 6 relativamente amplo pelo menos em sua área de alojamento inferior. Portanto, não é desejável um elemento de acoplamento 5 de construção grande por motivos práticos.

[0016] Além disso, é problemático o fato de estar previsto para a proteção contra a formação de orvalho, de acordo com o estado da técnica, conferir ao espaço estendido pelo elemento de acoplamento 5, por exemplo, uma atmosfera própria. Desse modo. Desse modo surgem exigências difíceis de serem cumpridas com relação à estanqueidade necessária do elemento de acoplamento 5 e também com relação à vida útil planejada assim como um elevado esforço na montagem. As múltiplas

dificuldades que um elemento de acoplamento 5 desse tipo traz já foram discutidas mais acima.

[0017] As desvantagens relacionadas desse arranjo de câmera anteriormente conhecido ocasionaram a preocupação em colocar um corpo condutor de luz 3 feito de um material resistente no espaço entre a objetiva da câmera 1 e a placa de vidro 2.

[0018] No caso mais simplificado a câmera 1 é totalmente moldada em um bloco visualmente transparente e essa moldagem é firmemente colada ao nível da placa de vidro 2. As superfícies laterais do corpo condutor de luz 3 assim moldado são vantajosamente rugosas e opacas evitando assim reflexões prejudiciais e a penetração de luz externa. Esse princípio aparece esboçado na figura 1.

[0019] O arranjo de câmera 1, de acordo com a invenção, apresenta uma série de propriedades vantajosas:

- nenhum problema de vedação
- através das propriedades refrativas do corpo condutor de luz 3 é possível uma diminuição do espaço de montagem, especialmente no caso de placas de vidro 2 muito inclinadas;
- diminuição de perdas de luz associadas à reflexão na superfície-limite interna da placa de vidro 2 e, se necessário, na ótica da câmera em caso de contato direto de corpos condutores de luz 3 e ótica da câmera 1;
- total adaptabilidade às condições climáticas, já que não existem superfícies de condensação na trajetória dos raios entre a placa de vidro 2 e a ótica da câmera 1.

[0020] O princípio básico ilustrado na figura 1 da invenção pode ser otimizado para a aplicação prática quanto

- à montagem/desmontagem/troca simples das peças individuais;

- consideração de tolerâncias na placa de vidro 2;
- boas condições de fabricação tanto das peças individuais quanto ao sistema total e
- boa qualidade de imagem.

[0021] A partir do efeito prismático do corpo condutor de luz 3 ocorrem aberrações (distorções) geométricas e cromáticas (cromatismo) associados ao princípio, resultando em uma perda de resolução. A correção do cromatismo pode ser considerada no dimensionamento óptico do corpo condutor de luz 3.

[0022] Como solução óptica a fim de evitar cromatismos pode ser realizado um estreitamento da área de comprimento de onda utilizável mediante filtragem da luz incidente e/ou a compensação da dispersão através de uma área de comprimento de onda suficiente.

[0023] Ambas as soluções reduzem o problema do cromatismo, no caso ideal abaixo do limite de percepção da câmera 1.

[0024] A compensação de dispersão fornece adicionalmente a vantagem de que a intensidade luminosa da óptica permanece conservada.

[0025] Para a concretização pode ser utilizada uma compensação de dois materiais adequados com diferentes índices de refração com base no princípio Flint/Kronglas. Ambos os materiais podem ser processados a um baixo custo em uma produção em série, ou seja preferivelmente que sejam fáceis de serem moldados por injeção ou fundidos.

[0026] Objetivo dos estágios de desenvolvimento discutidos a seguir é uma combinação o mais favorável possível das vantagens acima referidas com pontos de vista, tais como facilidade de fabricação e baixos custos com elevada

qualidade.

[0027] Soluções especialmente vantajosas de uma fixação da câmera 1 com base em um corpo condutor de luz 3 se destacam

- por seu espaço mínimo de montagem inclusive em janelas frontais inclinadas;

- por suas boas propriedades ópticas (correção das falhas de imagem);

- uma quantidade mínima de diferentes peças (vantagem em termos de custos);

- facilidade de fabricação e o baixo custo das peças individuais e

- fácil montagem/desmontagem tanto das peças individuais como também de todo o sistema no veículo (vantagem em termos de custos, aceitação através do fabricante do veículo).

[0028] O tubus oco projetado no estado da técnica através do elemento de acoplamento 5 é substituído por um corpo condutor de luz 3 feito de vidro e/ou de plástico, que reduz o espaço relativamente grande do tubus da solução que emprega o tubus oco, para um espaço 8 suficiente o bastante para a câmera 1, que aloja não as peças completas mas as peças da câmera 1, podendo a câmera 1 ser conectada ao corpo condutor de luz 3. Isso é apresentado em esboço nas variantes de concretização, que aparecem ilustradas nas figuras 2 a 7. Através da facilidade de junção ao corpo condutor de luz 3 a câmera 1 pode ser vantajosamente trocada de forma separada.

[0029] O espaço 8 da câmera 1 é projetado com proteção contra penetração de pó. Através de seu volume pequeno pode-se dispensar uma evacuação, já que é possível um rápido aquecimento do espaço 8 da câmera 1 a fim de prevenir seu embaçamento. Se para o corpo condutor de luz 3 for utilizado

um material com pouca condução térmica, então o espaço 8 da câmera 1 ficará bem isolado contra a placa de vidro 2. Isso acarreta uma diminuição ampla do risco de embaçamento.

[0030] Apesar de não aparecer ilustrado nas figuras, pode-se dispensar vantajosamente o espaço 8 para câmera 1 através de uma fusão do corpo condutor de luz 3 e da primeira lente objetiva da câmera 1 formando uma unidade de prismas-lentes. Corpo condutor de luz 3 e câmera 1 formam portanto um módulo sensor completo.

[0031] Conforme observamos na figura 2, o corpo condutor de luz 3 pode ficar conectado à placa de vidro 2 por meio de cola.

[0032] A figura 3 mostra uma outra possibilidade de conexão do corpo condutor de luz 3 e a placa de vidro 2, na verdade é feita uma instalação por meio de um elemento de fixação que se encontra fora do campo visual da câmera 1.

[0033] Neste caso, são viáveis diferentes mecanismos de fixação, começando com um anel de fixação colado na placa de vidro 2, por exemplo com conexão tipo baioneta, até pinos, que foram embutidos na placa para fixar o corpo condutor de luz 3 com base no princípio do botão de apertar. No caso das variantes com "fixação situada fora do campo visual" é necessário adicionalmente um elemento de união elástico e visualmente transparente (por exemplo um gelpack), projetado como peça única ou conectado ao corpo condutor de luz 3, que compensa as tolerâncias imanentes da placa de vidro 2, e assim estabelece o circuito óptico em relação ao corpo condutor de luz 3.

[0034] No caso da colagem ilustrada na figura 2 do corpo condutor de luz 3 na placa de vidro 2 a substância adesiva

incorpora a função de compensação de tolerância.

[0035] As concretizações apresentadas nas figuras 2 e 3 possibilitam portanto vantajosamente uma troca da câmera 1 e na "versão com elemento de fixação" uma desmontagem do corpo condutor de luz 3 da placa frontal.

[0036] Na "variante de colagem" da figura 2 é necessária uma substância adesiva com boas propriedades mecânicas e ópticas, já que a câmera 1 mira através da colagem e ao mesmo tempo a substância adesiva deve manter o sistema seguro através de seu tempo de duração.

[0037] Por essa razão a "versão com elemento de fixação" 10 ilustrada na figura 3 se mostra especialmente vantajosa já que uma colagem exigente poupa o fabricante do veículo de custos elevados e além disso o corpo condutor de luz 3 pode ser substituído.

[0038] A exclusão vantajosa de cromatismos já mencionada pelo emprego de uma combinação acromática de prismas 14 acarreta um corpo condutor de luz 3 de duas peças 4, pelo menos, tal como ilustrado de forma esquemática na figura 4. A primeira peça 4a refrata os raios incidentes e possibilita portanto um tamanho reduzido do corpo condutor de luz 3. A segunda peça 4b compensa os cromatismos ocorridos.

[0039] As transições entre os meios de efeito óptico são livremente configuráveis e possibilitam outros aperfeiçoamentos. As peças 4 são feitas de material rígido, visualmente transparente, preferivelmente de vidro ou plástico. O módulo inteiro pode ser montado por sua vez por meio de colagem ou através de pontos de fixação situados externamente na placa de vidro 2.

[0040] Para evitar um corpo condutor de luz 3 "maciço" com

seus problemas relativos à técnica de moldagem por injeção em relação a acumulações de material, é proposta a seguinte estrutura: um elemento de acoplamento 5 projetado como corpo oco, que conecta a câmera 1 à placa de vidro 2, preenchido com uma massa visualmente transparente, temperável, doravante denominada massa de enchimento 13, que é um corpo condutor de luz 3 quanto à sua função.

[0041] A figura 5 mostra a estrutura de base de um elemento de acoplamento 5 assim preenchido. O elemento de acoplamento 5 nessa variante é apenas a forma de fixar a massa de enchimento 13 na geometria desejada e não possui função óptica, até em uma janela de visualização transparente da câmera 1.

[0042] Através da massa de enchimento 13 a fabricação torna-se mais fácil na produção em massa, já que pode-se evitar acumulações de material nas peças individuais.

[0043] Além disso pode ser feita uma conexão óptica simples à placa de vidro 2 especialmente no caso de uma massa de enchimento 13 elasticamente endurecida pela formação de uma superfície convexa da massa de enchimento 13. As figuras 5 e 6 fazem ilustram isso. Através da deformabilidade da massa de enchimento 13 que forma preferivelmente um material rígido reticulado gelatinoso, ela pode ser unida à placa de vidro 2 sem transição.

[0044] Através do uso de uma massa de enchimento 13 tanto como material refratário, como também como possibilidade de compensar as tolerâncias da placa de vidro 2, ela dispensa o elemento de união elástico ainda necessário no caso de um corpo condutor de luz 3 "maciço" e melhora também a transmissão. A "solução de massa de enchimento" 13 mostrada

nas figuras 5 e 6 equivale pelas propriedades ópticas a um corpo condutor de luz 3 "maciço, em peça única" anteriormente discutido, de acordo com as concretizações ilustradas nas figuras 2 e 3. Naturalmente também pode ser executado um corpo condutor de luz 3 de múltiplas peças, comparável à concretização ilustrada na figura 4, pelo uso de diferentes massas de enchimento 13.

[0045] Se houver necessidade de corrigir as aberrações cromáticas, será possível utilizar a massa de enchimento 13 como meio refrativo e o elemento de acoplamento 5 existente como elemento de correção 14 de efeito óptico, tal como esboça a figura 7.

[0046] Neste caso também as superfícies-limite entre os meios de efeito óptico são livremente configuráveis, desde que não limitadas por formatos externos (por exemplo o formato da placa de vidro 2). Para aperfeiçoamentos posteriores da reprodução óptica são possíveis outros elementos de correção 14, que se estendem desde a parede externa do elemento de acoplamento 5 projetado como corpo oco para dentro da trajetória de raios.

[0047] Vantagens especiais da invenção são, especialmente no caso de placas de vidro 2 bem inclinadas, os tamanhos bem reduzidos do espaço necessário para instalação, que resultam das propriedades refrativas do corpo condutor de luz 3, a diminuição de perdas de luz associadas à reflexão, assim como a economia em vedações dispendiosas.

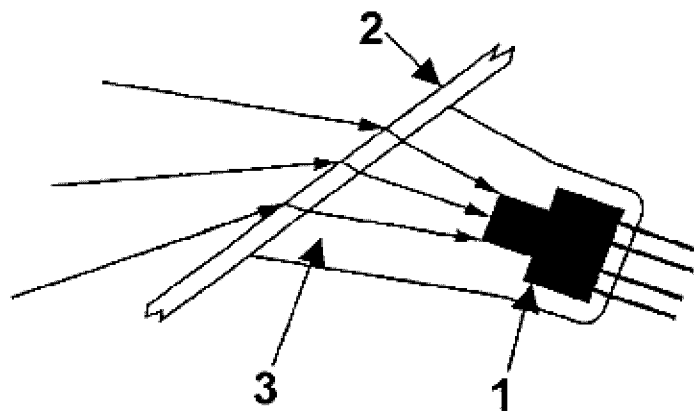
REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo de câmera para veículo, provido de uma câmera direcionada a uma placa de vidro (2), que fica conectada à referida placa de vidro (2), sendo que um corpo condutor de luz (3) é arranjado entre a objetiva da câmera (1) e a placa de vidro (2) do veículo, consistindo de pelo menos dois diferentes materiais rígidos e visualmente transparentes, caracterizado pelo fato de pelo menos duas áreas do corpo condutor de luz (3) apresentarem diferentes propriedades ópticas e uma combinação de prismas com um efeito acromático.
2. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as duas áreas estarem dispostas adjacentes entre si ou conectadas entre si.
3. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ser provido um elemento de acoplamento (5), que forma um corpo oco, o qual circunda parcialmente o corpo condutor de luz (3).
4. Arranjo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (3) ser preenchido com pelo menos uma massa de enchimento (13) visualmente transparente, temperável, e que constitui o corpo condutor de luz (3).
5. Arranjo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de pelo menos uma massa de enchimento (3) ser um elastômero flexível.
6. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o corpo condutor de luz (3) formar áreas de efeito óptico como elementos de correção (14) de imagem.
7. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (5) e/ou o corpo

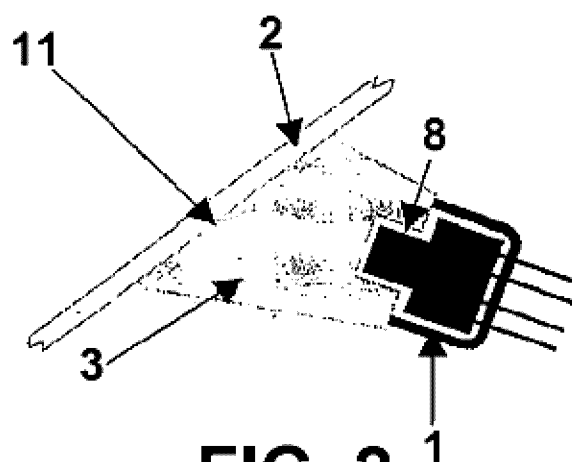
condutor de luz (3) ser colado à placa de vidro (2).

8. Arranjo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o elemento de acoplamento (5) ser unido à placa de vidro (2) por meio de uma união mecânica removível.

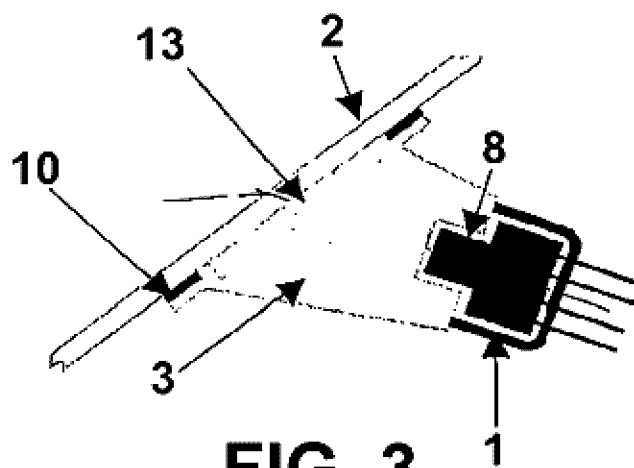
1/3



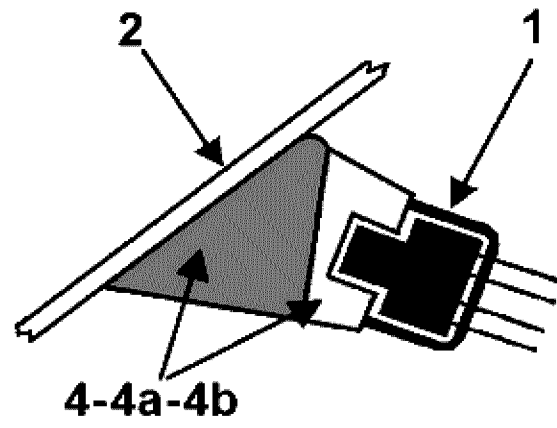
**FIG. 1**



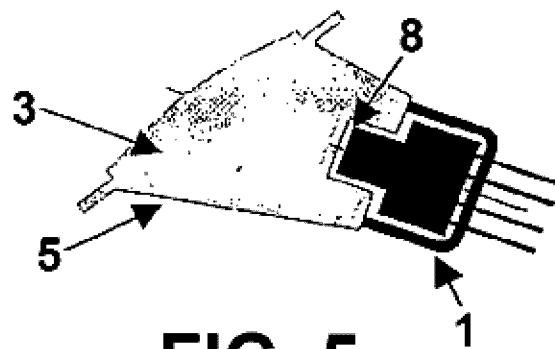
**FIG. 2**



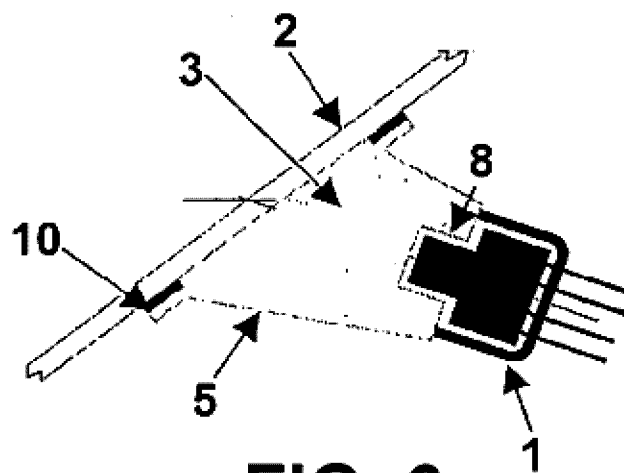
**FIG. 3**



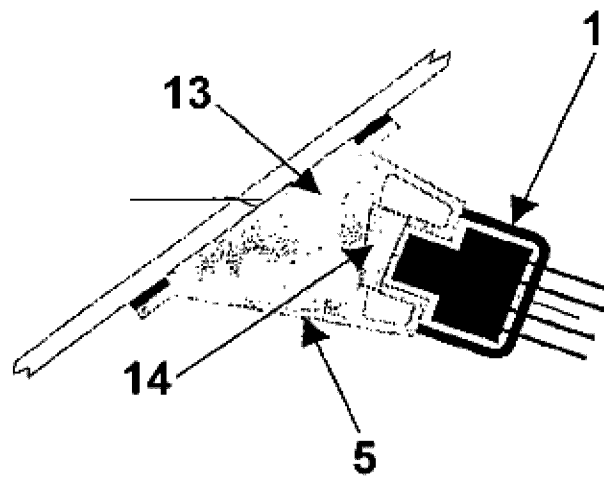
**FIG. 4**



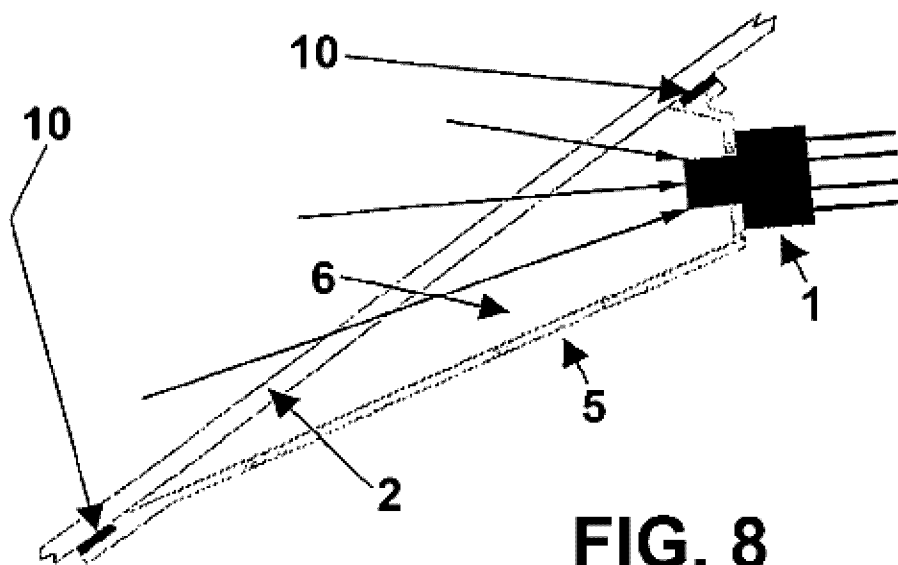
**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**