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

(21) PI 0925202-9 A2

(22) Data do Depósito: 27/10/2009

(43) Data da Publicação: 12/01/2016
(RPI 2349)

(54) Título: ARRANJO PARA ILUMINAÇÃO DE SUPERFÍCIE SENSÍVEL AO TOQUE

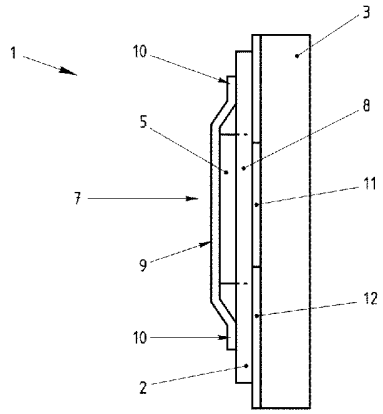
(51) Int. Cl.: H03K 17/96; H01H 1/00; F21V 37/00; G02B 6/00

(73) Titular(es): WHIRLPOOL S.A.

(72) Inventor(es): NEOMAR GIACOMINI, RODRIGO CEZAR DE MELLO CASTALDO

(74) Procurador(es): CARINA S. RODRIGUES DANIEL ADVOGADOS

(57) Resumo: ARRANJO PARA ILUMINAÇÃO DE SUPERFÍCIE SENSÍVEL AO TOQUE. A presente invenção refere-se um arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque compreendendo uma placa de circuito impresso (2)montada a uma cobertura (3) transparente. A placa de circuito impresso (2) compreende um orifício passante (8) e dispositivos de iluminação (6), adjacentes ao orifício passante (8). A placa de circuito impresso (2)compreende ainda um condutor ótico (5) que preenche o orifício passante (8) e está disposto adjacentemente em relação aos dispositivos de iluminação (6). Posteriormente ao condutor ótico é disposto um refletor (7), que é soldado à placa de circuito impresso (2), por meio de suas extremidades de fixação (10). A luz emitida pelos dispositivos de iluminação (6) é refletida pelo refletor (7) e direcionadas à cobertura (3) por meio do condutor ótico (5), sempre que uma região da superfície da cobertura (3) for tocada.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ARRANJO PARA ILUMINAÇÃO DE SUPERFÍCIE SENSÍVEL AO TOQUE".**

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção refere-se a um arranjo construtivo de componentes em um painel de operações de um eletrodoméstico que tem por finalidade iluminar uma região abrangente da superfície do dito painel de operações mediante ao toque do dedo do usuário sobre a superfície.

Fundamentos da Invenção

[0002] Os painéis de operações dos eletrodomésticos têm incorporado com cada vez mais freqüência a tecnologia de acionamento sensível ao toque. Este fenômeno, que teve o seu início há alguns anos, vem substituindo o acionamento eletromecânico das funções dos eletrodomésticos, por uma série de razões, como, por exemplo, redução de custos, melhoria de qualidade, redução de componentes empregados e outros avanços e melhorias significativas que têm sido desenvolvidas no campo das interfaces sensíveis ao toque.

[0003] Geralmente, os painéis de operações possuem arranjos construtivos que implementam uma interface sensível ao toque por um princípio capacitivo. Em termos gerais, a porção frontal do painel de operações é provida com pelo menos uma superfície sensível ao toque, sendo que paralelamente a esta superfície, dentro do painel de operações, encontra-se um elemento sensível ao toque, fixado e conectado eletricamente a uma placa de circuito impresso. Entre o elemento sensível ao toque e a superfície sensível ao toque existe um espaço pequeno que pode ou não ser preenchido com algum material em particular. Assim, quando o dedo de um usuário encosta ou chega muito próximo à superfície, o elemento sensível ao toque detecta a alteração de capacitância equivalente, que é medido por um circuito eletrônico disposto na placa de circuito impresso, para que uma ação condizente com a superfície tocada seja tomada.

[0004] Além deste princípio capacitivo de funcionamento e seus elementos já mencionados, a interface sensível ao toque em questão compreende pelo menos

um dispositivo de iluminação com o objetivo de alertar o usuário sobre o acionamento da função tocada.. O dispositivo de iluminação é, usualmente, um LED (Light Emitting Diode) que está associado ao circuito da placa de circuito impresso, podendo tanto estar soldado a esta placa como também estar conectado a ela de outras formas.

[0005] Até o presente momento inúmeros arranjos do estado da técnica foram implementados, sendo que alguns destes serão aqui citados como exemplos.

[0006] O documento US 7,142,189 se refere a um arranjo para iluminar uma superfície a partir de um elemento sensível ao toque. Este arranjo compreende uma superfície frontal oposta a um elemento sensível ao toque, com o intuito constituir um funcionamento capacitivo. O elemento sensível ao toque compreende um formato substancial de “Z”, sendo que suas faces paralelas estão associadas à placa de circuito impresso, inferiormente, e a um espalhador de luz, superiormente. Acima e junto ao espalhador de luz é disposto um guia de onda ótico que está associado a um dispositivo de iluminação. Assim, a luz do dispositivo de iluminação é rebatida pelo guia de onda até ser espalhada pelo espalhador de luz, que, por meio de sua ação característica, reflete a luz para fora da superfície frontal, quando esta superfície é tocada.

[0007] Um outro exemplo do estado da técnica pode ser encontrado no documento US 2007/0095643. Neste documento também pode ser encontrado um dispositivo de iluminação associado a uma placa de circuito impresso, sendo que, entre a superfície frontal do painel de operações e a placa de circuito impresso há uma estrutura condutora ótica preenchida com um material condutor elétrico. O dispositivo de iluminação é voltado para a estrutura condutora ótica, para que a luz seja transmitida através de seu corpo. Além disso, este documento também descreve e ilustra que a estrutura condutora ótica compreende uma área substancialmente trapezoidal projetada para fora do painel de operações.

[0008] Como pode ser visto através dos exemplos que representam o estado da técnica da presente invenção, os arranjos para iluminar superfícies sensíveis ao

toque possuem uma estrutura intrincada, dotada de muitos componentes arranjados de maneira complexa. Estas estruturas geram dificuldades de fabricação além de custos desnecessários. Além disso, os arranjos do estado da técnica compreendem uma baixa área de abrangência da iluminação, isto é, o feixe de luz, proveniente do acionamento por meio do toque, é estreito.

Objetivos da Invenção

[0009] Portanto, é um objetivo desta invenção prover um arranjo para iluminação de superfícies sensíveis ao toque em painéis de operações de eletrodomésticos que possua uma estrutura simples e uma área abrangente de iluminação.

Sumário da Invenção

[0010] Os objetivos da presente invenção são atingidos por meio de um arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque compreendendo: uma cobertura de um painel de operações de um eletrodoméstico; e uma placa de circuito impresso que é disposta posteriormente à dita cobertura, sendo esta placa de circuito impresso ainda dotada de um orifício passante e de um dispositivo de iluminação disposto adjacentemente em relação ao dito orifício passante.

[0011] O arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque compreende ainda: um condutor ótico preenchendo o orifício passante e estando disposto adjacentemente em relação ao dispositivo de iluminação; e um refletor posicionado junto à superfície posterior do condutor ótico e fixado à placa de circuito impresso.

Descrição Resumida dos Desenhos

[0012] As figuras mostram:

[0013] Figura 1 – Uma seção da vista lateral do arranjo da presente invenção;

[0014] Figuras 2 e 3 – A seqüência de montagem do arranho da presente invenção;

[0015] Figura 4 – A reflexão da luz emitida pelos dispositivos de iluminação; e

[0016] Figura 5 – Uma vista superior do refletor utilizado no arranjo da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

[0017] O arranjo 1 para iluminação de superfície sensível ao toque da presente invenção compreende, como pode ser visto nas figuras 1, 2, 3 e 4, uma cobertura 3 de um painel de operações de um eletrodoméstico. No contexto da presente invenção, o painel de operações se localiza, preferencialmente, na porção frontal do eletrodoméstico e abriga a interface entre o usuário e as funções que podem ser desempenhadas pelo equipamento. Mais precisamente, o painel de operações compreende meios de acionamento e desligamento das funções bem como meios de ligar e desligar o eletrodoméstico. Outras concretizações são possíveis para o painel de operações sem que o escopo da invenção seja alterado.

[0018] A cobertura 3 do painel de operações é o elemento do arranjo 1 que o usuário irá tocar para acionar uma ou mais funções do eletrodoméstico. Além disso, tendo em vista que o acionamento de uma função, por meio do toque do usuário, causa o acendimento de um dispositivo de iluminação 6, a cobertura 3 também é responsável por transmitir esta luz ao campo de visão do usuário, para indicar o acionamento da dita função.

[0019] Adicionalmente, com o objetivo de tornar a interface entre o usuário e o eletrodoméstico mais intuitiva e atrativa, a cobertura 3 pode ser provida de desenhos, ícones, símbolos ou palavras que designam as funções que o eletrodoméstico pode desempenhar. Assim, o usuário toca a superfície da cobertura 3 nas regiões ou pontos que possuem os elementos designadores 11 (símbolos, palavras, ícones ou desenhos) para acionar as funções do eletrodoméstico, o que também ocasiona o acendimento destes ícones pelo efeito da transmissão da luz do dispositivo de iluminação 6. Estes ícones, desenhos, símbolos ou palavras, podem ser impressos sobre ou sob a cobertura 3. Outras formas de fixação ou de instalação destes elementos, que não seja a impressão, podem ser contempladas pelo escopo da presente invenção.

[0020] Preferencialmente, a cobertura 3 é feita de material transparente, como, por exemplo, vidro ou materiais poliméricos. Adicionalmente, o material que

constitui a cobertura 3 deve ser isolante elétrico, uma vez que o acionamento das funções do eletrodoméstico, nas concretizações da presente invenção, se dá por um efeito capacitivo. A espessura da cobertura 3 pode possuir qualquer medida que seja adequada à concretização da presente invenção.

[0021] Na figura 1, a cobertura 3 está associada a uma camada intermediária 12 fina que contém um elemento designador 11, como um ícone por exemplo. Esta camada fina pode ser concretizada pelo depósito de tinta sobre a face da cobertura 3, que estará em contato com a placa de circuito impresso 2, ou, ainda, esta camada intermediária 12 pode ser feita de um material polimérico que poderá ser fixada à cobertura 3 através de qualquer meio adequado à concretização da presente invenção. É importante que a camada intermediária 12 seja transparente pelo menos na região em que abriga o elemento designador 11, para que ocorra a transmissão da luz em resposta ao toque de um usuário sobre a superfície da cobertura 3.

[0022] O arranjo 1 da presente invenção pode ser concretizado com ou sem a camada intermediária 12, uma vez que esta camada 12 tem a função de abrigar um ou mais elementos designadores 11. Desta forma, como a presente invenção pode compreender elementos designadores 11 implantados de outras formas que não fazem uso desta camada intermediária 12 (como impressão, por exemplo), ela pode ou não ser provida na concretização da presente invenção.

[0023] A partir das figuras 1, 2, 3 e 4 é possível notar que o arranjo 1 para iluminação de superfície sensível ao toque compreende ainda uma placa de circuito impresso 2 disposta posteriormente à cobertura 3. A placa de circuito impresso 2 pode estar contiguamente disposta à cobertura 3 ou associada à cobertura 3 através de uma camada intermediária 12, como está ilustrado na figura 1. Em qualquer uma das concretizações a luz deve ser capaz de ser transmitida através da região tocada da cobertura 3, ou seja, a associação entre a cobertura 3 e a placa de circuito impresso 2 não deve possuir obstáculos à passagem da luz que indica o acionamento de uma função do eletrodoméstico.

[0024] A placa de circuito impresso 2 compreende um circuito de detecção de toque, constituído por uma associação de elementos ativos e passivos, além de componentes relacionados diretamente ao controle eletrônico do acionamento de funções do eletrodoméstico. Além disso, este circuito de detecção de toque é responsável pelo controle do acionamento da luz que ilumina a superfície sensível ao toque da cobertura 3, quando tocada pelo usuário.

[0025] Adicionalmente, a placa de circuito impresso 2 compreende um orifício passante 8, que define o espaço através do qual a luz será transmitida do dispositivo de iluminação 6 à cobertura 3 e, em seguida, ao ambiente externo do painel de instrumentos do eletrodoméstico. Por conta disso, o orifício passante 8 é preferencialmente posicionado concentricamente ou substancialmente alinhado em relação ao ponto ou região da superfície da cobertura 3 que terá o toque do usuário detectado. Na figura 1, por exemplo, o orifício passante 8 é concêntrico ao elemento designador 11.

[0026] Este orifício 8 pode possuir perfis variados, ou seja, o orifício passante 8 pode ser concretizado sob a forma de quadrado, círculo, triângulo ou sob qualquer outro formato aplicável à presente invenção. Além disso, a área do orifício passante 8 pode variar em função do tamanho da região ou ponto da superfície da cobertura 3 que terá o toque do usuário detectado. Ainda, a área do orifício passante 8 também pode variar em função da abrangência da área de iluminação sobre a cobertura 3.

[0027] A placa de circuito impresso 2 ainda é provida de pelo menos um dispositivo de iluminação 6 disposto adjacentemente em relação ao orifício passante 8. Na concretização preferencial da presente invenção, são providos dois dispositivos de iluminação por região da superfície da cobertura 3 que terá o toque do usuário detectado, como pode ser visto nas figuras 2, 3 e 4. Preferencialmente, estes dispositivos de iluminação são do tipo LED (Light Emitting Diode).

[0028] Como pode ser visto a partir das figuras 2, 3 e 4, os dispositivos de iluminação 6 estão voltados para uma direção perpendicular à direção do eixo de

simetria do orifício passante 8. O objetivo deste posicionamento é transmitir a luz de forma não direta e evitar um ponto de concentração de luz, o qual pode ser incômodo ao usuário. Entretanto, para que a condução da luz não seja prejudicada em função da forma indireta pela qual ela será transmitida, o arranjo 1 da presente invenção compreende ainda um condutor ótico 5 que preenche o orifício passante 8 e está adjacentemente disposto em relação ao dispositivo de iluminação 6. O condutor ótico 5 pode ou não estar em contato físico com o dispositivo de iluminação 6, uma vez que esta característica não é um fator que limita o escopo da presente invenção. Desse modo, a luz oriunda dos dispositivos de iluminação 6 são transmitidas através do condutor ótico 5. O condutor ótico 5 é feito de material transparente, preferencialmente plástico.

[0029] Mesmo com o condutor ótico 5 a luz ainda precisa ser direcionada para a região da superfície da cobertura 3 a ser iluminada. Neste sentido, o arranjo 1 da presente invenção é provido ainda com um refletor 7 posicionado junto à superfície posterior do condutor ótico 5 e fixado à placa de circuito impresso 2, como pode ser visto a partir das figuras 1, 2, 3 e 4.

[0030] O refletor 7 é preferencialmente feito de material metálico e compreende um corpo dividido entre uma porção sensível ao toque 9 e extremidades de fixação 10. A porção sensível ao toque 9 é um elemento já conhecido por técnicos no assunto como elemento sensível ao toque ou como “touch sensitive pad”. Este elemento é sensível a alteração de capacitância equivalente entre a sua superfície e a superfície da cobertura 3 e transmite a alteração de capacitância ao circuito de detecção de toque disposto na placa de circuito impresso 2. As extremidades de fixação 10 do refletor 7 são preferencialmente soldadas à placa de circuito impresso 2.

[0031] O formato do refletor 7 pode variar, podendo ser quadrado, circular, oval, retangular, entre outros, no entanto, é preferível que este possua uma forma que possua área igual ou maior que a área da superfície da cobertura 3 que será iluminada, para que a reflexão da luz se dê da maneira esperada.

[0032] A figura 5 ilustra uma concretização preferencial do refletor 7 da presente invenção. A porção sensível ao toque 9 é uma porção central cuja área deve ser maior ou igual à área do elemento designador 11, além de possuir um formato condizente com este. Por exemplo, se o elemento designador 11 possuir uma área em formato substancialmente circular é preferível que a porção sensível ao toque 9 também possua formato circular. No entanto, outras formas podem ser adotadas, dentro do escopo da presente invenção, contanto que atinja os objetivos que o arranjo 1 se propõe.

[0033] As extremidades de fixação 10 podem possuir formatos diversos, além de também poderem ser providas em quantidades variadas. Preferencialmente, as extremidades de fixação 10 são providas em formato alongado e de área substancialmente retangular. A figura 5 ilustra duas extremidades de fixação 10, porém outras quantidades podem ser adotadas, sem prejuízos ao funcionamento do arranjo 1 da presente invenção.

[0034] Fazendo referência às figuras 2 e 3, é possível notar um exemplo de uma seqüência de montagem da placa de circuito impresso 2 à cobertura 3. Na figura 2, o condutor ótico 5 se estende além do orifício passante 8, sendo que, ao realizar a montagem da placa de circuito impresso 2 à cobertura 3, a cobertura 3 empurra o condutor ótico 5 para dentro do orifício passante 8. Assim, uma vez que o refletor 7 está fixado à placa de circuito impresso 2, por meio de suas extremidades de fixação 10, ocorre uma deformação elástica de seu corpo para acomodar o condutor ótico 5. Consequentemente, o refletor 7 atua como uma espécie de mola, sendo que a sua deformação elástica garante um ótimo contato entre o condutor ótico 5 e a cobertura 3, o que evita que a transmissão da luz entre estes dois meios (condutor e cobertura) sofra perdas. Além disso, outra conseqüência positiva deste ótimo contato entre o condutor ótico 5 e a cobertura 3 é a otimização da detecção do toque do usuário na superfície da cobertura 3. Esta otimização ocorre, pois há a eliminação de possíveis vãos de ar entre o condutor ótico 5 e o refletor 7 e também entre o condutor ótico 5 e a cobertura 3.

[0035] Através deste fato, é possível notar que o refletor 7 não só atua no sentido de refletir a luz dos dispositivos de iluminação 6 e de captar a alteração da capacitância equivalente, mas também no sentido de garantir um bom contato físico entre ele (refletor 7) e o condutor ótico 5 e entre a cobertura 3 e o condutor ótico 5, com o intuito de se obter uma melhor transmissão da luz e melhor detecção do toque do usuário na superfície da cobertura 3.

[0036] A figura 4 ilustra o arranjo 1 da presente invenção em funcionamento. Com o refletor 7 já deformado elasticamente pode-se notar que a transmissão da luz dos dispositivos de iluminação 6 à cobertura 3 ocorre de tal forma que há uma área abrangente da cobertura 3 sendo iluminada. Isto ocorre, pois o condutor ótico 5, depois de ser empurrado para dentro do orifício passante 8 e causar a deformação do refletor 7, ainda, na concretização ilustrada, possui contato físico com os dispositivos de iluminação 6, porém este contato físico se dá através de uma superfície menor em relação à superfície de contato tida antes da deformação ocorrer. Desse modo, em função desta superfície de contato menor, a luz é emitida para dentro do condutor ótico 5 em ângulos agudos, por meio dos quais, quando a luz é refletida pelo refletor 7, é gerada uma área abrangente de iluminação sobre a cobertura 3, como pode ser visto a partir da figura 4.

[0037] É válido lembrar, todavia, que o condutor ótico 5 pode estar ou não estar em contato físico com o dispositivo de iluminação 6.

[0038] Como pôde ser visto, o arranjo 1 da presente invenção provê uma área mais abrangente de iluminação de uma superfície sensível ao toque através da montagem da placa de circuito impresso 2 à cobertura 3, através da deformação elástica do refletor 7 em função do condutor ótico 5 ser empurrado para dentro do orifício passante 8 e através da incidência da luz sobre o refletor 7 sob ângulos agudos, gerando uma luz refletida sob ângulos de valores mais abrangentes.

[0039] Além disso, cabe ressaltar que a presente invenção possui uma estrutura simples e compacta, pois utiliza dispositivos conhecidos e de fácil obtenção. Assim, o arranjo 1 também é vantajoso sob o aspecto dos custos

envolvidos em sua fabricação.

[0040] Desse modo, a presente invenção atinge seus objetivos, provendo uma área de iluminação mais abrangente em superfícies sensíveis ao toque, adotando uma construção simples.

[0041] Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo (1) para iluminação de superfície sensível ao toque **CARACTERIZADO** por compreender:

uma cobertura (3) de um painel de operações de um eletrodoméstico; e

uma placa de circuito impresso (2) sendo disposta posterior e contiguamente à dita cobertura (3),

a placa de circuito impresso (2) sendo dotada de um orifício passante (8) e de um dispositivo de iluminação (6) , sendo o dispositivo de iluminação (6) disposto adjacentemente em relação ao dito orifício passante (8);

o arranjo (1) compreendendo ainda:

um condutor ótico (5) preenchendo o orifício passante (8) e estando disposto adjacentemente em relação ao dispositivo de iluminação (6); e

um refletor (7) posicionado junto à superfície posterior do condutor ótico (5) e fixado à placa de circuito impresso (2).

2. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o refletor (7) compreende uma porção sensível ao toque (9) disposta sobre o orifício passante e extremidades de fixação (10) do refletor (7) na placa de circuito impresso (2).

3. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o refletor (7) é feito de material metálico.

4. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o refletor (7) é feito de material resiliente.

5. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o condutor ótico (5) é feito de material plástico.

6. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo

com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção sensível ao toque (9) do refletor (7) é conectada a um circuito de detecção de toque disposto na placa de circuito impresso (2).

7. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o condutor ótico 5 estende-se além do orifício passante 5.

8. Arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que entre a cobertura (3) e a placa de circuito impresso (2) é provido uma camada intermediária (12) dotada de pelo menos um elemento designador (11).

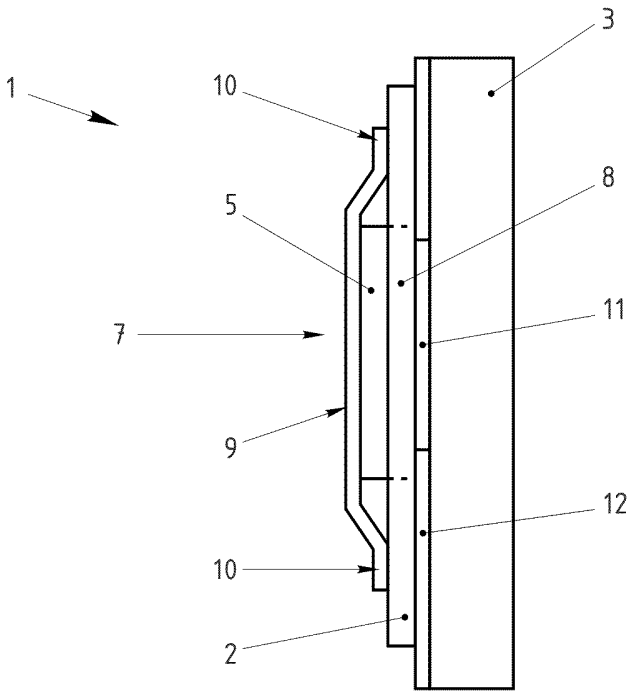


Fig.1

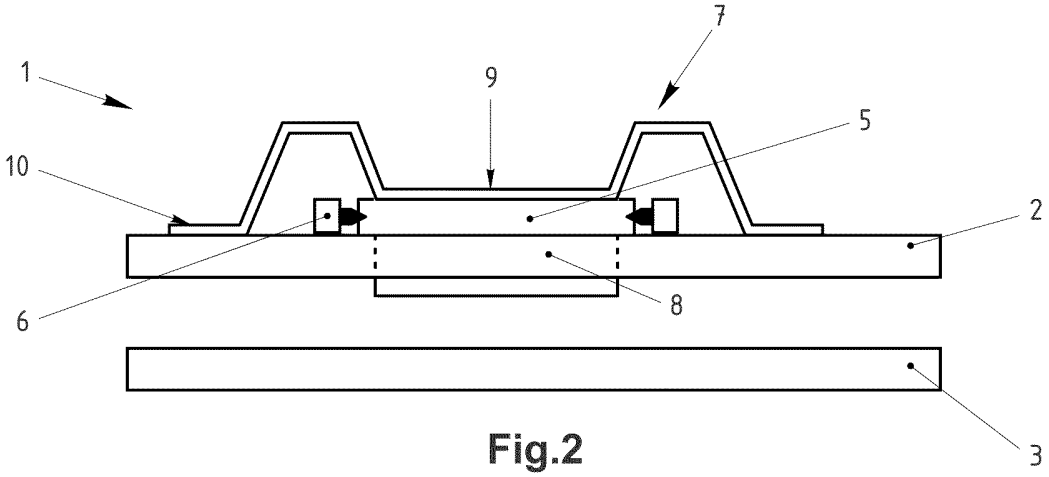


Fig.2

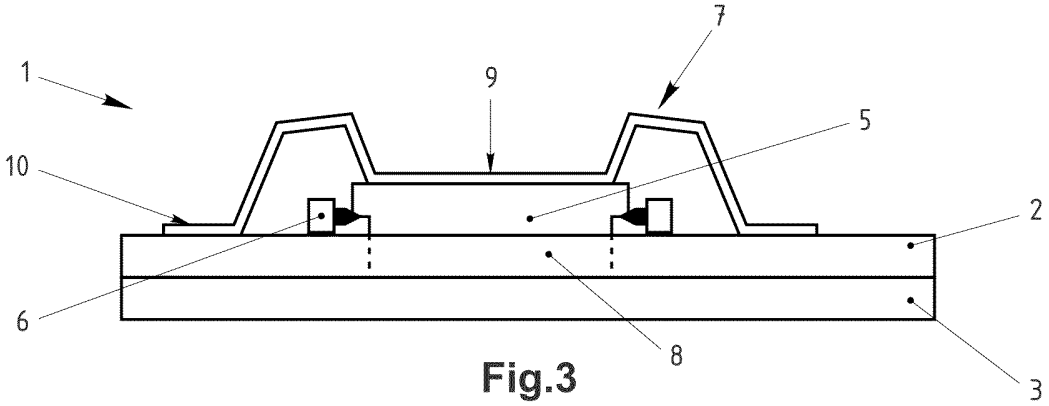


Fig.3

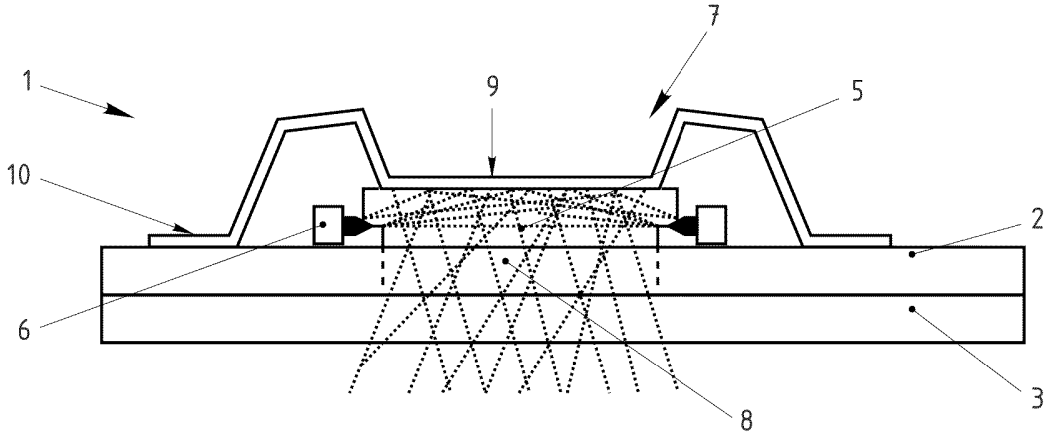


Fig.4

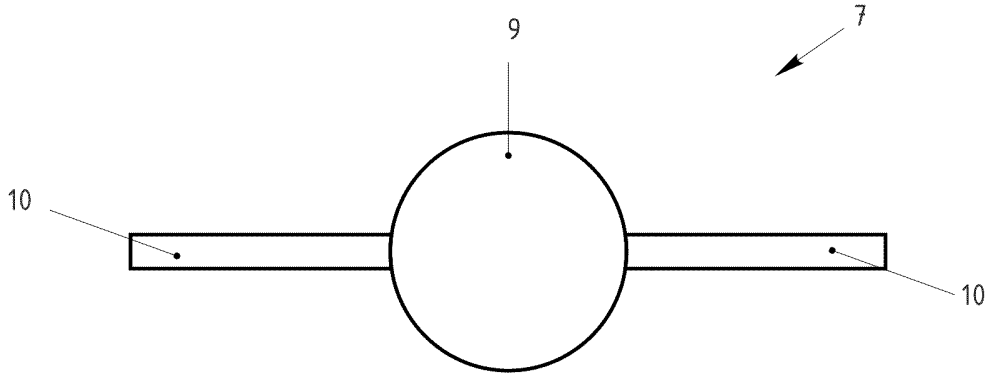


Fig.5

RESUMO

Patente de invenção: **"ARRANJO PARA ILUMINAÇÃO DE SUPERFÍCIE SENSÍVEL AO TOQUE".**

A presente invenção refere-se um arranjo para iluminação de superfície sensível ao toque compreendendo uma placa de circuito impresso (2) montada a uma cobertura (3) transparente. A placa de circuito impresso (2) compreende um orifício passante (8) e dispositivos de iluminação (6), adjacentes ao orifício passante (8). A placa de circuito impresso (2) compreende ainda um condutor ótico (5) que preenche o orifício passante (8) e está disposto adjacentemente em relação aos dispositivos de iluminação (6). Posteriormente ao condutor ótico é disposto um refletor (7), que é soldado à placa de circuito impresso (2), por meio de suas extremidades de fixação (10).

A luz emitida pelos dispositivos de iluminação (6) é refletida pelo refletor (7) e direcionadas à cobertura (3) por meio do condutor ótico (5), sempre que uma região da superfície da cobertura (3) for tocada.