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

(21) **PI1000477-7 A2**

BRPI1000477A2

(22) Data de Depósito: 09/02/2010
(43) Data da Publicação: 27/09/2011
(RPI 2125)

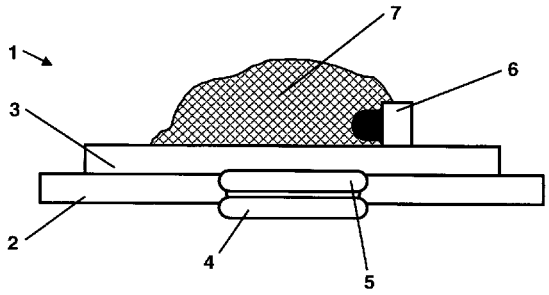
(51) Int.Cl.:
H01H 35/00

(54) Título: SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PARA ÍCONES SENSÍVEIS AO TOQUE

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

(72) Inventor(es): BENEDITOG ANOROZO, CESÁRIO ZIMMERMANN JÚNIOR, LUCIANA AMARAL, NEOMAR GIACOMINI

(57) Resumo: SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PARA ICONES SENSÍVEIS AO TOQU E. A presente invenção refere-se um sistema de iluminação (1) para icones sensíveis ao toque que compreende: um painel de operações (2) dotado de um icone (4), sendo o icone (4) translúcido; e uma placa de circuito impresso (3) disposta junto à superfície posterior do painel de operações (2) e compreendendo um elemento sensível ao toque (5). Na superfície posterior da placa de circuito impresso (3) é disposto um material polimérico (7) junto a um dispositivo de iluminação (6), também disposto na superfície posterior da placa de circuito impresso (3). O icone (4) e o elemento sensível ao toque (5) estão alinhados de forma que quando o dispositivo de iluminação (6) é ligado, o material polimérico é iluminado e a luz é transmitida através da placa de circuito impresso (3) e do icone (4), permitindo, assim, que o icone (4) em questão seja destacado.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PARA ÍCONES SENSÍVEIS AO TOQUE".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um sistema de iluminação para ícones sensíveis ao toque de painéis de operações de eletrodomésticos.

Fundamentos da Invenção

Os painéis de operações dos eletrodomésticos sofreram alterações ao longo do tempo. As máquinas de lavar roupas, por exemplo, tinham as suas funções controladas pelo usuário através de um botão que era girado pelo usuário de acordo com a opção desejada. Com o passar do tempo o botão giratório foi substituído por botões baseados em chaves eletromecânicas, o que demonstrou um avanço na interface entre usuário e o eletrodoméstico, além de conferir ao eletrodoméstico um aspecto moderno e de tecnologia de ponta.

Atualmente, os eletrodomésticos receberam mais um avanço proveniente da tecnologia de interfaces. Este avanço são as interfaces sensíveis ao toque, que podem ser providas na forma de tela sensível ao toque ou de botão sensível ao toque.

No caso do botão sensível ao toque, uma possível maneira de aplicá-lo a um eletrodoméstico se dá através de um elemento sensível ao toque, conhecido como *touch sensitive pad* ou *touch sensitive ring*. Este elemento sensível ao toque, que normalmente está fixado a uma placa de circuito impresso, é disposto atrás do painel de operações do eletrodoméstico, mais precisamente ele é disposto atrás de uma região da interface visível ao usuário que terá a função de botão. Essa região de interface que servirá como botão é normalmente um ícone, sobre o qual o usuário irá tocar com seu dedo para ativar uma função específica.

Na construção mais comum deste botão sensível ao toque, entre a região da interface que servirá como botão (ícone) e o elemento sensível ao toque há um material isolante (dielétrico). Neste aspecto, quando um usuário toca o ícone, ocorre a alteração da capacitância equivalente, a qual é captada pelo elemento sensível ao toque e transmitida ao circuito da placa de circuito impresso, que irá adotar alguma ação.

No caso da tela sensível ao toque, uma possível concretização denominada touch screen resistivo compreende duas camadas finas sobrepostas de material condutor elétrico com propriedades resistivas, mas que não se mantêm em contato. Em alguns casos são utilizados pequenos espaçadores entre as camadas para que elas não se toquem. Desta forma, quando o dedo do usuário toca a tela, através da pressão deste toque, uma camada toca a outra gerando contato elétrico. Para saber a posição exata em que o toque ocorreu, cada camada é provida, nas regiões periféricas, com barras condutoras paralelas e dispostas em dois de seus quatro lados, sendo que em uma camada as barras condutoras são paralelas a um eixo "X" e na outra

camada as barras condutoras são paralelas a um eixo "Y".

Assim, quando um toque é realizado e o ponto de resistência é criado, a corrente que percorre as barras condutoras flui através deste ponto de resistência, sendo possível, assim, obter a posição em que o toque foi feito. Esta concretização é conhecida pelo nome de "quatro fios" (do inglês: "four wires").

Sobre a interface baseada em um botão sensível ao toque, o estado da técnica apresenta uma desvantagem considerável na construção do sistema de iluminação empregado. Mais precisamente, a interface do estado da técnica faz uso de dispositivos de iluminação e de guias de onda, para que a luz do dito dispositivo de iluminação possa ser direcionada através do botão (ícone). Assim, quando um usuário toca o botão (ícone) ele é iluminado ou, se já iluminado, tem a sua iluminação apagada, indicando a ativação ou desativação de uma função do eletrodoméstico.

Tendo em vista este fato, os inventores buscaram por alternativas ao guia de onda com o objetivo simplificar o sistema de iluminação, reduzir seus custos de fabricação e melhorar a funcionalidade no que tange às propriedades da luz.

Objetivos da Invenção

Portanto, é um objetivo desta invenção prover um sistema de iluminação para ícone sensível ao toque que possua baixo custo de fabricação, que seja simples e que tenha sua funcionalidade melhorada no que tange às propriedades da luz.

Sumário da Invenção

Os objetivos da presente invenção são atingidos por meio de um sistema de iluminação para ícones sensíveis ao toque compreendendo: um painel de operações que compreende um ícone em sua superfície anterior; e uma placa de circuito impresso que compreende um elemento sensível ao toque em sua superfície anterior. A placa de circuito impresso é disposta junto à superfície posterior do painel de operações e o elemento sensível ao toque é alinhado com o ícone, ficando, assim, na parte posterior do dito ícone. A placa de circuito impresso compreende ainda um dispositivo de iluminação em sua superfície posterior. O sistema de iluminação é provido ainda com um material polimérico disposto junto ao dispositivo de iluminação e sobre o elemento sensível ao toque e sobre o ícone.

Descrição Resumida dos Desenhos

As figuras mostram:

Figura 1 – Uma vista em corte lateral esquemática do sistema de iluminação da presente invenção;

Figura 2 – Uma vista em corte lateral esquemática do sistema de iluminação da presente invenção detalhando o comportamento da luz; e

Figuras 3 e 4 – O processo de aplicação do material polimérico no sistema de iluminação da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

A figura 1 ilustra o sistema de iluminação 1 da presente invenção. O sistema de iluminação 1 da presente invenção, como poderá ser visto, compreende componentes que fazem parte da interface do eletrodoméstico com o usuário e que, de alguma forma, atuam na transmissão da luz que ilumina o ícone 4.

O sistema de iluminação 1 da presente invenção compreende um painel de operações 2 de um eletrodoméstico. Assim como na maioria dos eletrodomésticos, o painel de operações 2 da presente invenção compreende designações das funções que o equipamento possui e meios de ativar estas funções. No caso da presente invenção, o painel de operações 2 compreende um ou mais ícones 4 em sua superfície anterior (frontal) que desempenham a função do botão sensível ao toque. A superfície anterior do painel de operações 2 é aquela que fica na porção frontal do eletrodoméstico e à vista do usuário.

O ícone 4 é preferencialmente translúcido e pode ter formas diversas, sendo possível de ser concebido na forma de figura, símbolo, letra ou qualquer outro signo que indique alguma das funções que o eletrodoméstico desempenha. Além disso, o ícone 4 é preferencialmente impresso sobre o painel de operações 2 e possui transparência suficiente para permitir a passagem de luz através de si, de forma que seja possível distinguir que quando o ícone 4 está iluminado a função relacionada a ele está ativada. De preferência, o ícone 4 é feito de material polimérico translúcido. Além disso, cabe notar que outras formas de se fixar o ícone 4 sobre o painel de operações 2 podem ser adotadas sem que o escopo de proteção da presente invenção seja prejudicado.

O sistema de iluminação 1 da presente invenção também compreende uma placa de circuito impresso 3 que é disposta junto à superfície posterior do painel de operações 2. A placa de circuito impresso 3 é feita de um material que possua transparência pelo menos parcial. Neste caso, na concretização preferencial da presente invenção a placa de circuito impresso 3 é feita de fibra de vidro. Entretanto, placa de circuito impresso 3 pode ser feita de outros materiais, contanto que o mesmo possua boa condutividade luminosa. Qualquer meio adequado pode ser empregado para dispor a placa de circuito impresso 3 junto ao painel de operações 2.

Como pode ser visto a partir da figura 2 a placa de circuito impresso 3 compreende um elemento sensível ao toque 5 em sua superfície anterior. O elemento sensível ao toque 5 e a placa de circuito impresso 3 possuem dupla função na concretização preferencial da presente invenção, uma vez que desempenham a função de detectar o toque do dedo do usuário sobre o ícone 4 e de permitir a passagem da luz gerada por um dispositivo de iluminação 6 através do ícone 4.

O elemento sensível ao toque 5 é geralmente metálico, fixado à placa de circuito impresso 3 e conectado a um circuito provido na dita placa de circuito impresso 3. Na con-

cretização preferencial da presente invenção, o elemento sensível ao toque 5 é um elemento desenhado em cobre durante o roteamento da placa de circuito impresso 3. Este circuito é projetado e configurado para detectar o toque do usuário sobre o ícone 4 e tomar ações pertinentes, como, por exemplo, acender o dispositivo de iluminação 6.

O princípio de funcionamento do elemento sensível ao toque 5 e o modo pelo qual o toque do usuário sobre o ícone 4 é detectado também são conhecidos por técnicos no assunto. Neste sentido, quando o dedo do usuário toca o ícone 4, o elemento sensível ao toque 5 capta a alteração da capacitância equivalente entre a sua superfície e o ícone 4. A alteração de capacitância é então detectada pelo circuito associado ao elemento sensível ao toque 5, que adota alguma medida pertinente ao toque do usuário sobre o ícone 4, como, por exemplo, acionar um dispositivo de iluminação 6.

Na concretização preferencial da presente invenção, o elemento sensível ao toque 5 é provido na forma de uma área de contorno, que contorna o ícone, podendo ser de vários tamanhos e espessuras, dependendo do tamanho e formato do ícone ou área que se deseja detecção. Esta área de contorno permite que a luz seja transmitida através do ícone 4 uma vez que, como pode ser visto a partir das figuras 1 e 2, a luz é gerada atrás deste elemento 5 e precisa ser transmitida através do ícone 4. Além disso, é importante notar que o elemento sensível ao toque 5 é disposto no sistema de iluminação 1 de forma a ficar alinhado com o ícone 4, ou seja, o elemento sensível ao toque 5 e o ícone 4 são substancialmente concêntricos. É importante que estes elementos estejam alinhados tanto por razões inerentes à transmissão de luz quanto àquelas inerentes à detecção de alteração de capacitância.

A placa de circuito impresso 3 compreende ainda um dispositivo de iluminação 6 em sua superfície posterior. O dispositivo de iluminação 6 é, preferencialmente, um LED (Light Emitting Diode) do tipo SMD (Surface Mount Device) e é fixado à placa de circuito impresso 3 uma vez que, como já dito, a placa 3 abriga o circuito responsável pela detecção do toque e, consequentemente, pelo acionamento do dispositivo de iluminação 6.

O sistema da iluminação 1 da presente invenção pode ser provido com mais de um dispositivo de iluminação 6 sem que isso prejudique o escopo da invenção ou mesmo a sua funcionalidade.

O dispositivo de iluminação 6, como pode ser visto através das figuras 2 e 3 não ilumina diretamente o ícone 4, isto é, o dispositivo de iluminação 6 não está voltado frontalmente para o ícone 4. Preferencialmente, o referido dispositivo de iluminação 6 é disposto lateralmente em relação ao ícone 4 de maneira que um material polimérico 7 direcione a luz através de reflexão e espalhamento, como pode ser visto a partir da figura 3. Consequentemente, esta concretização evita a formação de um ponto de concentração de luz que pode incomodar o usuário.

O material polimérico 7, como pode ser visto nas figuras 2 e 3, é disposto junto ao dispositivo de iluminação 6, sobre o elemento sensível ao toque 5 e sobre o ícone 4. Mais precisamente, o material polimérico 7 é disposto sobre a superfície posterior da placa de circuito impresso 3 em uma área que se localiza sobre o ícone 4 e o elemento sensível ao toque 5. Esta disposição é particularmente interessante uma vez que o material polimérico 7, como já dito, será o responsável por refletir a luz proveniente do dispositivo de iluminação 6 para o ícone 4, sendo que a luz também passa através da placa de circuito impresso 3 e do elemento sensível ao toque 5, como pode ser visto na figura 3. Em uma outra concretização da presente invenção o material 7 pode ser disposto sobre o dispositivo de iluminação 6.

Preferencialmente, o material polimérico 7 possui boas características de condutividade luminosa, bem como boas características de difusão dos raios luminosos. Como conseqüência destas duas características e tendo em vista que a luz incide sobre as partículas sólidas do material polimérico 7, a luz oriunda do dispositivo de iluminação 6 é espalhada (difundida) no interior deste material 7, iluminando-o uniformemente e, assim, fazendo com que a área de contato entre a placa de circuito impresso 3 e o material polimérico 7 fique iluminada. Desta maneira, a luz é conduzida pela placa de circuito impresso 3, passando pelo elemento sensível ao toque 5 e, finalmente, iluminando o ícone 4.

Na concretização preferencial desta invenção o material polimérico 7 utilizado é silicone. Entretanto, qualquer outro material polimérico 7 adequado pode ser utilizado.

A massa de material polimérico 7 empregada na concretização da presente invenção varia em função da quantidade de dispositivos de iluminação 6 utilizados e da área do ícone 4 que será iluminada, além de também variar com o tamanho do ícone 4 a ser iluminado.

No que diz respeito à aplicação do material polimérico 7, as figuras 4 e 5 ilustram um exemplo deste processo. Como pode ser visto, através de um aplicador 8 o material polimérico 7 é depositado sobre a placa de circuito impresso 3. A aplicação pode se dar por meio de máquinas ou manualmente por pistolas aplicadoras, por exemplo. Outros métodos aplicáveis para dispor este material polimérico 7 sobre a placa de circuito impresso 3 podem ser empregados.

A construção do sistema de iluminação 1 da presente invenção é simples e compacta o que não só economiza espaço como também custos inerentes à fabricação. Além disso, o sistema 1 da presente invenção apresenta um substituto eficiente e barato ao guia de onda. É importante também ressaltar que o fato do dispositivo de iluminação 6 transmitir a sua luz de maneira indireta, através do material polimérico 7, evita um ponto de concentração de luz bem como provê iluminação uniforme do ícone 4.

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 incluídas os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de iluminação para ícones sensíveis ao toque **CARACTERIZADO** por compreender

Um painel de operações (2) que compreende um ícone (4) translúcido em sua superfície anterior.

Uma placa de circuito impresso (3) que compreende um elemento sensível ao toque (5) em sua superfície anterior;

A placa de circuito impresso (3) sendo disposta junto a superfície posterior do painel de operações (2) e o elemento sensível ao toque (5) estando alinhado com o ícone (4)

A placa de circuito impresso (3) compreendendo ainda um dispositivo de iluminação (6) em sua superfície posterior

Sendo o sistema de iluminação (1) provido ainda com um material polimérico (7) disposto junto ao dispositivo de iluminação (6) e sobre o elemento sensível ao toque (5) e sobre o ícone (4).

2. Sistema de iluminação para ícone sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento sensível ao toque (5) é provido na forma de uma área de contorno que contorna o ícone (4).

3. Sistema de iluminação para ícone sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de iluminação (6) é um diodo emissor de luz (LED).

4. Sistema de iluminação para ícone sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de circuito impresso (3) é feita de material que possua transparência pelo menos parcial.

5. Sistema de iluminação para ícone sensível ao toque, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de circuito impresso (3) é feita de fibra de vidro.

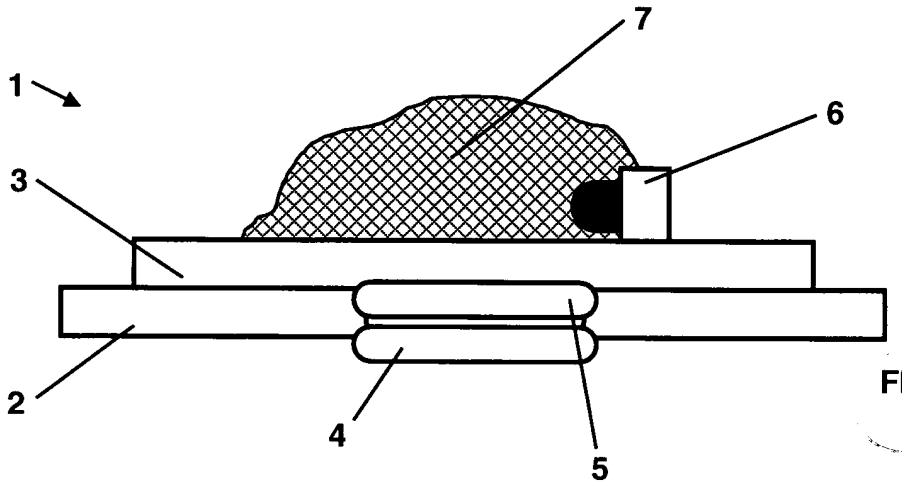


FIG. 1

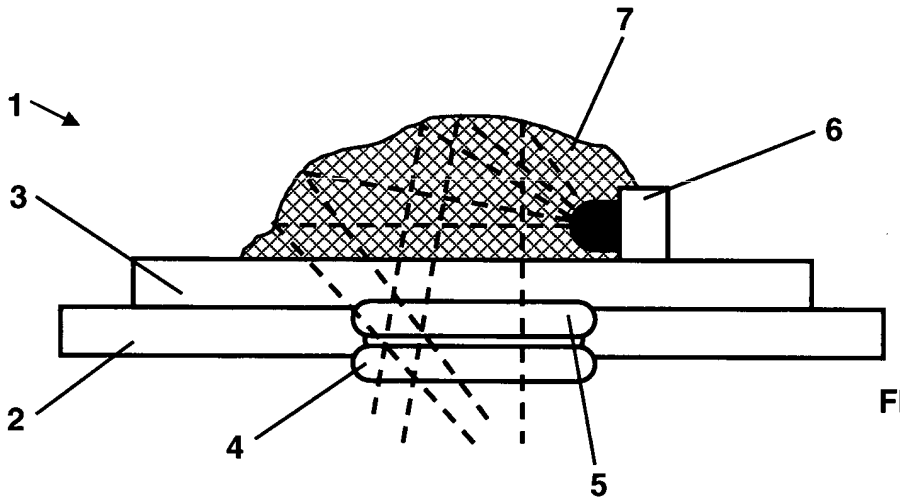


FIG. 2

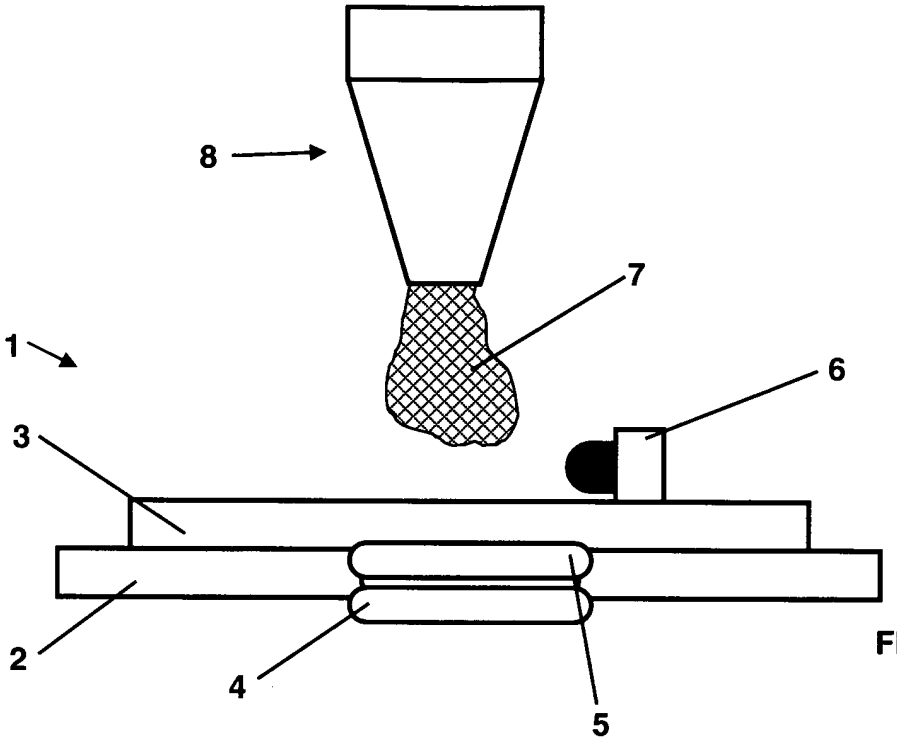


FIG. 3

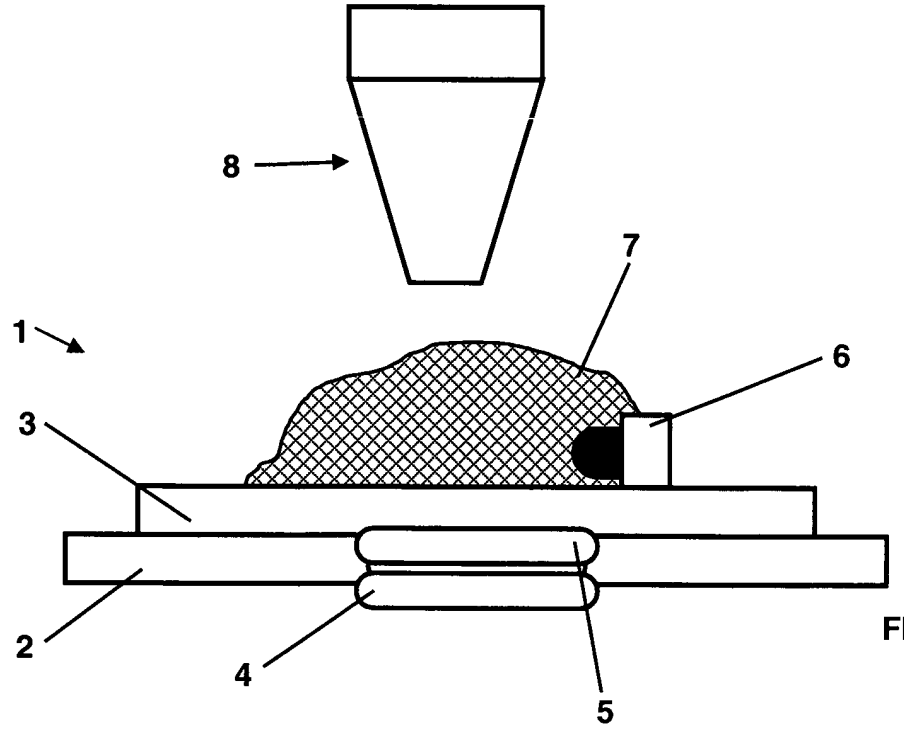


FIG. 4

PI1000477-7

RESUMO

Patente de invenção: "SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PARA ÍCONES SENSÍVEIS AO TOQUE".

A presente invenção refere-se um sistema de iluminação (1) para ícones sensíveis ao toque que compreende: um painel de operações (2) dotado de um ícone (4), sendo o ícone (4) translúcido; e uma placa de circuito impresso (3) disposta junto à superfície posterior do painel de operações (2) e compreendendo um elemento sensível ao toque (5). Na superfície posterior da placa de circuito impresso (3) é disposto um material polimérico (7) junto a um dispositivo de iluminação (6), também disposto na superfície posterior da placa de circuito impresso (3). O ícone (4) e o elemento sensível ao toque (5) estão alinhados de forma que quando o dispositivo de iluminação (6) é ligado, o material polimérico é iluminado e a luz é transmitida através da placa de circuito impresso (3) e do ícone (4), permitindo, assim, que o ícone (4) em questão seja destacado.