



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

(21) **PI0614901-4 A2**

(22) Data de Depósito: 02/08/2006  
(43) Data da Publicação: 19/04/2011  
(RPI 2102)



(51) *Int.Cl.:*  
G06F 3/048

(54) Título: **LENTE DE AUMENTO VIRTUAL COM FUNCIONALIDADES DE CONTROLE RÁPIDO**

(30) Prioridade Unionista: 04/08/2005 US 11/196.511

(73) Titular(es): MICROSOFT CORPORATION

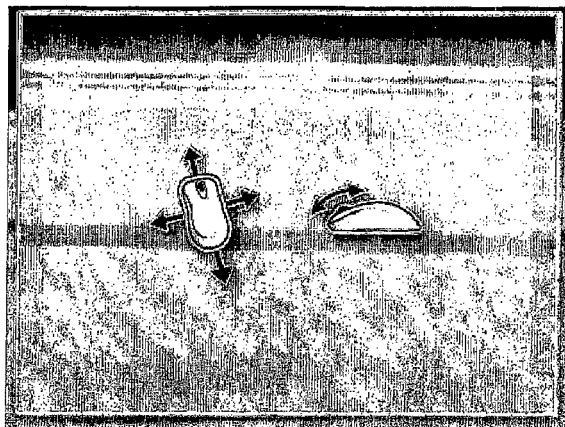
(72) Inventor(es): DAVID V. ESPOSITO, JACOB FLEISHER, JOSEPH K. NGARI, KEVIN J. SMITH, MICHAEL WINSER, SAMUEL A. MANN, SCOTT MITCHELL MAIL

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2006030151 de 02/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/019193 de 15/02/2007

(57) **Resumo:** LENTE DE AUMENTO VIRTUAL COM FUNCIONALIDADES DE CONTROLE RÁPIDO. Uma lente de aumento de tela é controlável por um usuário para aumentar partes selecionadas de uma área de trabalho incluindo janelas abertas na tela. Um quadro de aumento móvel é fornecido, no qual uma imagem aumentada é apresentada. A imagem aumentada corresponde ao conteúdo da tela localizado em uma região de aumento subjacente ao quadro de aumento, aumentada a um nível configurado de aumento. A lente de aumento é controlável através do uso de um dispositivo de entrada de usuário. Pelo menos um parâmetro operacional da lente de aumento pode ser ajustado, sem interação com objetos na tela e sem tirar o foco da área de trabalho ou de qualquer janela aberta na tela. Em uma modalidade particular da invenção, a controlabilidade rápida da lente de aumento inclui sua ativação e desativação, ajuste do nível de aumento, e ajuste do tamanho do quadro de aumento.



"LENTE DE AUMENTO VIRTUAL COM FUNCIONALIDADES DE CONTROLE RÁPIDO"

Uma parte da descrição desse documento de patente contém material que está sujeito a proteção de direitos au-  
torais. O detentor dos direitos autorais não faz objeção à  
5 reprodução por fax do documento de patente ou da descrição da patente, à medida que ela aparece nos arquivos e registros do Escritório de Marcas e Patentes, mas de outra forma reserva todos os direitos autorais, quaisquer que sejam.

Fundamentos da Invenção

Vários tipos de funcionalidades de zoom e de aumento de tela de computador são conhecidos. Em geral, tais lentes de aumento mostram uma cópia aumentada de uma parte do que aparece em uma tela do computador. Tais funcionalida-  
des foram fornecidas como opções de acessibilidade para o  
15 visualmente prejudicado, e para outros propósitos, ambos como características fornecidas em software de aplicação particular, e como software de especialidade pretendido para fornecer funcionalidades de aumento/zoom geralmente disponí-  
veis para uso em um nível do sistema operacional (por exem-  
20 plo, área de trabalho) e com aplicações de usuário. Para o visualmente prejudicado, tais características podem ajudar na leitura de pequenos textos na tela e/ou no discernimento de ícones e seus similares. Mais geralmente, as funcionalidades de aumento e zoom podem ser úteis em aplicações, e em  
25 um nível de sistema operacional (por exemplo, área de trabalho), onde pode ser desejado aumentar toda ou uma parte dos objetos ou imagens na tela.

Um exemplo de uma aplicação de usuário que fornece funcionalidades de zoom é o leitor de documento.pdf da Adobe Acrobat. Em adição às seleções de nível de zoom da barra de ferramentas padrão via um menu de listagem suspensa, há três  
5 características relacionadas com pan e zoom: Ferramenta de Lupa, janela Panorâmica & Zoom, ferramenta de Zoom Dinâmico.

Com a Ferramenta de Lupa, um usuário controla o nível de zoom com um controle deslizante e controla a posição do zoom clicando em um documento. A área com zoom é re-  
10 presentada por um retângulo no documento que é inversamente proporcional em tamanho ao nível de zoom; a visualização com zoom é mostrada em uma janela separada. Com a característica de janela Panorâmica & Zoom, uma caixa redimensionável é movida em uma página do documento apresentada em uma pequena  
15 janela. Uma visualização do documento é fornecida nos zooms e panorâmicas de fundo à medida que a caixa é redimensionada e movida. Com a ferramenta de Zoom Dinâmico, o cursor regular muda para uma representação de uma pequena lente de aumento significando que um modo de zoom foi entrado. Nesse  
20 modo, um usuário é capaz de clicar no documento e arrastar para cima e para baixo dinamicamente aumentando e diminuindo o zoom, e é capaz de ter uma visualização panorâmica nas bordas laterais do documento.

Como um exemplo adicional de uma característica de  
25 zoom fornecida como parte do software de aplicação do usuário, Digital Image Pro oferece um conjunto de controles em uma barra de ferramentas fornecida como parte de uma janela para navegar através de imagens. Essa inclui um nível de zo-

om baseado em controle deslizante, botão retornar para 100%,  
janela panorâmica, e um botão zoom para seleção. Similar à  
característica de Panorâmica e Zoom da Adobe, uma caixa cujo  
tamanho é inversamente proporcional a um nível de zoom sele-  
5 cionado é movida em uma imagem apresentada em uma pequena  
janela. Uma visualização aumentada da parte da imagem na  
caixa é fornecida no plano de fundo.

Aplicações usualmente implementam funcionalidades  
de zoom utilizando ferramentas de entrada de um mouse de  
10 computador. Por exemplo, rolando a roda de rolagem em um  
mouse em conjunto com a pressão da tecla CTRL no teclado  
(CTRL + Roda) pode permitir que os usuários aumentem ou di-  
minuam o zoom de aplicações. Cada aplicação tem seus pró-  
prios aumentos de zoom, e o zoom da roda de rolagem se apli-  
15 ca a esses documentos. Outras opções de zoom residem no pai-  
nel de controle de software (mouse) do Microsoft IntelliPo-  
int<sup>TM</sup>, como já mostrado na FIG. 4. Nos botões Tab, Zoom In e  
Zoom Out, comandos foram recentemente adicionados como op-  
ções para cada botão do mouse. Alguns teclados da Microsoft  
20 têm um controle de zoom (por exemplo, "controle deslizan-  
te"), que opera sob o controle do software IntelliType<sup>TM</sup> da  
Microsoft.

À medida que comparado com o software de lente de  
aumento desenvolvido para uso em um nível do sistema opera-  
25 cional (área de trabalho), há maior flexibilidade no desen-  
volvimento de características de aumento e zoom para uma a-  
plicação de usuário particular, à medida que a aplicação po-  
de ser estruturada a partir do "criado" para acomodar essas

características. Também, com uma lente de aumento específica de aplicação, a interação da lente de aumento com programas de execução independente e suas janelas associadas não é geralmente uma preocupação. O zoom é facilmente alcançado em  
5 uma aplicação. Essa aplicação tem uma representação interna do conteúdo a ser exibido e se projetada corretamente pode exibir o conteúdo em diferentes tamanhos ou níveis de zoom. No Word® da Microsoft, por exemplo, pode-se aumentar o zoom até somente umas poucas linhas mostradas na tela ainda que o  
10 texto esteja muito claro porque as fontes são baseadas em vetores gráficos (descrições matemáticas dos caracteres ao invés de mapas de bits).

Com uma lente de aumento projetada para ser geralmente disponível para uso com a área de trabalho e com  
15 quaisquer outras janelas abertas, isto é, em um nível de sistema operacional (OS), a representação interna que uma aplicação pode ter para funcionalidades de zoom não está disponível. De preferência, o aumento é executado por manipulação de uma captura de tela ou mapa de bits da saída. Em-  
20 bora isso não aumente tipicamente o detalhe além da resolução de tela aplicável, ele permite que os usuários visualizem os objetos de interface de usuário (UI) e texto em tamanhos maiores. A maneira na qual tal lente de aumento interage com os vários elementos de tela subjacentes e com janelas  
25 é de grande importância; a natureza dessa interação é provavelmente para ter um significativo impacto na usabilidade real e percebida da característica.

Um exemplo de uma característica de aumento de te-

la em nível de OS existente é o "Magnifier" do sistema operacional Windows XP® da Microsoft. O Magnifier é uma utilidade de tela que torna a tela mais legível para usuários que têm a visão prejudicada. Ele cria uma janela separada que  
5   exibe uma parte aumentada da tela, parte que é determinada pela posição do cursor do dispositivo de apontamento, por exemplo, apontador do mouse. Um usuário pode mudar o nível de aumento via configurações no painel de controle da característica. O usuário pode mover ou redimensionar a janela do  
10   Magnifier, ou arrastá-la para a borda da tela e travá-la no local.

Uma aplicação de especialidade de aumento de tela conhecida é a Zoom Magic. Quando iniciada, essa aplicação abre uma janela de aumento padrão, como mostrado na FIG. 1.  
15   A janela é redimensionável e móvel como uma janela regular. Todas as ferramentas/configurações estão disponíveis na barra de título. A janela aumenta o que estiver imediatamente embaixo. O cursor do mouse pode se mover sobre o conteúdo aumentado, mas ele não pode interagir com o conteúdo.

20       Com relação à FIG. 1, há um modo de rastreamento de cursor iniciado clicando-se no botão de seta na barra de título da janela. Clicar nas diferentes setas vermelhas prenderá a janela em cima/embaixo/na esquerda/na direita. O centro desprenderá a janela e a reverterá para uma janela  
25   regular. Esse modo permite sobreposição de outras janelas abertas, mas não permite interação com janelas de aplicação subjacentes na janela de aumento. O rastreamento do cursor pode ser alternado para LIGAR/DESLIGAR clicando-se no botão

de seta. Há uma opção para manter a janela de aumento no topo da área de trabalho e quaisquer outras janelas abertas, mas nesse modo a imagem aumentada não se atualiza a menos que a janela de aumento seja clicada.

5               “Lente” é uma ferramenta oferecida pela ABF Magnifying Tools (<http://www.abf-soft.com/magnifying-tools.shtml>) que cria uma caricatura de uma lente de aumento, como já visto na FIG. 2. O usuário pode re-posicionar a lente arrastando-a e usando-a para seletivamente aumentar o  
10 zoom em áreas da tela. Um usuário pode ajustar o nível de aumento clicando nos botões + & -. Essa ferramenta tira uma foto estática da tela na hora da ativação. Se alguma coisa muda na tela, não é refletido na imagem aumentada.

Um outro exemplo de uma aplicação de especialidade  
15 em acessibilidade conhecida é ZoomText 8.1, por AI2 (<http://www.aisquared.com/index.htm>). Quando a aplicação é iniciada, uma interface de usuário (UI) do tipo painel de controle modal aparece, como já mostrado na FIG. 3.

As características de aumento/zoom do ZoomText 8.1  
20 têm vários modos:

Um Modo de Tela Completa aumenta a tela inteira de forma crescente. À medida que o mouse se aproxima das bordas da tela, uma panorâmica é iniciada automaticamente.

Um Modo de Sobreposição cria uma janela quadrada  
25 redimensionável no canto direito inferior da tela. O mouse rastreia na visualização regular (1:1), e esse movimento é espelhado na visualização aumentada. À medida que o mouse se aproxima das bordas da tela, uma panorâmica é iniciada auto-

maticamente na janela de zoom.

O Modo de Lente cria uma janela quadrada redimensionável flutuante que se move com o cursor do mouse. Um Modo de Linha cria uma banda horizontal através da tela que se move para cima e para baixo com as mudanças nas coordenadas Y do cursor do mouse. A atualização dinâmica ocorre dentro da janela de aumento para refletir mudanças no conteúdo de tela durante o uso, e a interação com janelas de aplicação subjacentes está disponível através da janela de aumento, isto é, entrada de mouse e de teclado são permitidas para passar através da lente de aumento para a janela subjacente.

Um Modo Ancorado cria uma banda redimensionável (contornada em preto) posicionada contra ou a margem esquerda ou direita, inferior ou superior da tela. O movimento do mouse é rastreado somente na visualização com zoom, enquanto a visualização 1:1 está travada.

Quando habilitada, a Ferramenta Congelar permite que o usuário desenhe uma caixa redimensionável na tela e trave ("congele") sua posição. A visualização da caixa pré-definida trava a posição do zoom em coordenadas particulares X e Y. Se o conteúdo muda na área que está aumentada, então ele é refletido no conteúdo aumentado na caixa. O modo congelar está disponível somente no modo de lente "Tela Cheia". No modo de Tela Cheia, não há lente; a tela toda está aumentada e o mouse faz um panorama de áreas "fora da tela".

Lentes de aumento de tela conhecidas são menos do que ideais em termos de sua simplicidade e conveniência, e da intuição de seu uso. Também, a maneira na qual algumas

lentes de aumento são implementadas e torna altamente frágeis, isto é, suscetíveis a mau funcionamento no evento de atualizações e remendos de sistema operacional/acionador.

Seria desejável ter uma lente de aumento de tela implementada por computador robusta que se comporte mais como uma lente de aumento óptica real em termos de ser capaz de "flutuar acima" da área de trabalho do computador e outras janelas abertas, para fornecer uma visualização aumentada do que está embaixo dela de uma maneira natural e intuitiva, e para permitir visualização e interação ilimitada com as janelas/área de trabalho subjacentes.

Implementar uma aplicação de aumento pretendida para uso com um sistema operacional que fornece uma interface gráfica de usuário baseada em janelas (GUI), por exemplo, um sistema operacional do Microsoft Windows®, apresenta certos desafios. Se a lente de aumento é criada como uma janela convencional, ela se torna uma parte da área de trabalho quando ela está aberta. Como um resultado, chamados de sistema para obter imagens da área de trabalho para aumento incluirão a própria janela de aumento (e não aquela parte da GUI debaixo dela). O uso de tais chamados de sistema para fazer o aumento, como no Magnifier do Windows XP, leva a um efeito de espelho infinito. O resultado a partir de uma perspectiva de usuário é que ele/ela é impossibilitado de obter uma visualização aumentada do que está embaixo da janela de aumento.

Um número de aplicações de aumento disponíveis, tal como o produto ZoomText anteriormente mencionado, tem

lidade com a dificuldade acima descrita usando uma técnica conhecida como encadeamento de acionador. Com essa aproximação, uma parte selecionada do conteúdo de tela composto pelo sistema operacional é interceptada e manipulada pela lente de aumento de nível kernel antes de ir para o acionador de tela de vídeo. Com o software de aumento de tela ou de leitura de tela, fornecedores de tecnologia auxiliar (ATVs) essencialmente localizam o acionador de tela, obtêm a informação necessária para ele, então passa os chamados de Interface de Acionador de Tela (DDI) algumas vezes modificados ao acionador de tela original. (Certo software de controle remoto usa também essa técnica para interceptar informação que está sendo passada a um computador remoto). A técnica de interceptação de DDI é chamada de encadeamento de acionador. O acionador encadeado intercepta os chamados de DDI a partir da GDI para o acionador de tela e manipula os chamados de tal forma a aumentar uma parte da tela. Na medida em que o sistema operacional Windows® é considerado, a saída da lente de aumento sobreposta simplesmente não está lá, então os chamados para copiar partes da área de trabalho não a verão.

Como o encadeamento de acionador intervém com uma relação sistema operacional/acionador pré-estabelecida, ele pode não ser oficialmente suportado pelo provedor do sistema operacional, por exemplo, Microsoft. Como um resultado, a técnica tende a ser muito frágil e propensa ao mau funcionamento, por exemplo, se o sistema operacional é atualizado com novos pacotes de serviço ou acionadores. Informação adicional considerando o encadeamento de acionador, e sua apli-

cação em lentes de aumento de tela e outros produtos de tecnologia auxiliar, podem ser encontrados na Microsoft Developers Network (MSDN), em [http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnacc/html/atg\\_driverchain.asp](http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnacc/html/atg_driverchain.asp).

As configurações de encadeamento para uma lente de aumento de tela de computador são lentas e inconvenientes através de um painel de controle tradicional. Seria altamente vantajoso se o usuário fosse capaz de executar funções básicas rápidas de controle de lente de aumento, sem perder contexto de tarefa e exigindo acesso a um painel de controle ou, de outra forma, interagindo com ferramentas/objetos na tela.

A capacidade de ativar, desativar, posicionar e ajustar o tamanho e/ou o nível de aumento de uma lente de aumento, sem tirar o foco das janelas abertas seria altamente benéfico. As configurações da lente de aumento poderiam ser facilmente mudadas se a lente de aumento obtivesse foco e aceitasse a entrada mouse/teclado. Entretanto, isso tem o problema de retornar o foco à aplicação de interesse uma vez que o usuário tenha terminado de ajustar as configurações. Quando a aplicação é feita ativa e retorna para o primeiro plano, ela pode não estar no mesmo estado e o foco de teclado pode estar em um controle diferente.

## 25 Sumário da Invenção

A presente invenção fornece sistemas e métodos baseados em software/suporte lógico inalterado, executáveis em um dispositivo de processamento de dados (por exemplo, um

computador de propósito especial ou de propósito geral) fornecido com tela de exibição e dispositivo de entrada de usuário (por exemplo, um dispositivo de apontamento tal como um mouse de computador, mouse estacionário ("trackball") ou mesa sensível ao toque, ou um teclado de computador). Esses sistemas e métodos servem para fornecer um dispositivo pelo qual um usuário pode convenientemente, seletivamente aumentar partes do conteúdo da tela de exibição. Novas aproximações para fornecer tal lente de aumento de tela de exibição são fornecidas de modo a abordar uma ou mais desvantagens de lentes de aumento conhecidas como descrito acima.

Uma lente de aumento de acordo com a invenção é controlável por um usuário para aumentar partes selecionadas de uma área de trabalho e janelas abertas na tela. Um quadro de lente de aumento móvel é fornecido, dentro do qual uma imagem aumentada é apresentada. A imagem aumentada corresponde ao conteúdo de tela localizado dentro de uma região de aumento embaixo do quadro de lente de aumento, aumentado a um nível configurado de aumento.

Uma lente de aumento de acordo com a invenção é controlável, rápida, através do uso de um dispositivo de entrada de usuário. Pelo menos um parâmetro operacional da lente de aumento pode ser ajustado, sem interação com objetos na tela e sem tirar o foco da área de trabalho ou de quaisquer janelas abertas na tela. Em uma modalidade particular da invenção, a controlabilidade rápida da lente de aumento inclui a capacidade de ativar e desativar a lente de aumento, ajustar seu nível de aumento, e ajustar o tamanho

de seu quadro de aumento.

De acordo com um aspecto da invenção, a lente de aumento da tela de exibição é configurada para operar potencializando recursos tornados disponíveis pelas interfaces de programação de aplicação (APIs) de um sistema operacional, chamada de estilo de janela, e pelo mecanismo de composição de conteúdo de tela de segundo estágio com o estilo de janelas.

De acordo com um aspecto da invenção, uma janela de lente de aumento é criada, a qual é efetivamente invisível aos chamados para aumentar uma imagem da área de trabalho. Isso habilita a lente de aumento a operar de uma maneira intuitiva, permitindo que o observador visualize o que está diretamente embaixo da lente de aumento, e que interaja com a lente de aumento, sem tirar o foco das janelas de aplicação abertas e/ou da área de trabalho. Uma modalidade da invenção faz uso vantajoso de estilos de janelas tornados disponíveis pelas APIs dos sistemas operacionais XP e 200 do Microsoft Windows®. Dessa maneira, a necessidade pelo uso de técnicas de encadeamento frágeis é evitada.

Os objetivos, características e vantagens acima e outros tais da presente invenção serão prontamente aparentes e completamente entendidos a partir da seguinte descrição detalhada das modalidades preferenciais, tomadas em conjunto com os desenhos em anexo.

#### Breve Descrição dos Desenhos

A FIG. 1 é uma captura de tela que mostra uma janela de aumento na tela de um produto de lente de aumento já

conhecido.

A FIG. 2 é uma captura de tela que mostra um outro produto de lente de aumento já conhecido.

5 A FIG. 3 é uma captura de tela que mostra uma janela de barra de ferramentas na tela de um produto de lente de aumento já conhecido.

A FIG. 4 mostra um painel de controle fornecido como parte de software para uso com um produto de mouse de computador já conhecido do presente cessionário.

10 A FIG. 5 é um fluxograma que ilustra uma sequência de etapas de processo operacional executadas por uma modalidade de lente de aumento de tela da invenção.

A FIG. 6 é uma captura de tela que ilustra um quadro de aumento móvel e ajustável da invenção, incluindo gráficos de dicas superpostos que aparecem durante um modo de  
15 ajustamento da lente de aumento.

A FIG. 7 é uma representação diagramática de um processo de geração de mapa de bits de quadro de acordo com um aspecto da invenção.

20 A FIG. 8 é uma representação diagramática de um processo de geração de mapa de bits de máscara de acordo com um aspecto da invenção.

A FIG. 9A é uma representação diagramática, incluindo uma parte de imagem representacional selecionada para  
25 aumento, mostrando a relação de um quadro de lente de aumento ("Retângulo de Janela de Lente de Aumento") e uma região de aumento subjacente ("Retângulo de Captura").

A FIG. 9B é uma sequência de visualizações que i-

lustra estágios de um processo da invenção para a geração e apresentação de uma imagem aumentada correspondente à parte da imagem mostrada na FIG. 9A.

As FIGs. 10A-10C são visualizações diagramáticas que ilustram um processo executado por um algoritmo de "estiramento" 1,5x de acordo com um aspecto da invenção.

#### Descrição Detalhada das Modalidades Preferenciais

Uma lente de aumento na tela de acordo com a invenção inclui um quadro de lente de aumento móvel dentro do qual uma imagem aumentada é apresentada. A imagem aumentada corresponde ao conteúdo de tela localizado dentro de uma região de aumento subjacente ao quadro de lente de aumento, aumentado a um nível configurado de aumento.

Uma lente de aumento de tela de exibição de acordo com uma modalidade da invenção é configurada tal que enquanto ela está ativada, ela permanece no topo da área de trabalho e de quaisquer janelas abertas de uma tela de exibição. Ela passa eventos de um dispositivo de entrada de usuário (por exemplo, um mouse ou teclado) para janelas localizadas embaixo da lente de aumento, e dinamicamente atualiza a imagem aumentada para refletir mudanças no conteúdo de tela subjacente. Tal lente de aumento de tela pode ser incorporada em software ou suporte lógico inalterado executado em um computador de propósito geral ou outro dispositivo de processamento de dados fornecido com uma tela e um dispositivo de entrada de usuário.

Um aspecto da invenção envolve alcançar o comportamento acima descrito potencializando recursos tornados

disponíveis através das interfaces de programação de aplicação existentes (APIs) de um sistema operacional, particularmente um estilo de janela, e um mecanismo de composição de conteúdo de tela de segundo estágio associado com o estilo de janelas. Como usado aqui, "estilo de janela" amplamente  
5 abrange qualquer conjunto de parâmetros que especifica as características funcionais e/ou visuais de uma janela que aparece como parte de uma interface gráfica de usuário (GUI), incluindo conjuntos de parâmetros incluídos em um ou  
10 vários estilos de janelas designados especificados dentro de um conjunto de APIs. A aproximação inventiva pode ser usada em lugar de técnicas frágeis de encadeamento de acionador.

Em uma modalidade exemplificada da invenção, a lente de aumento compreende uma janela de aumento criada com  
15 os seguintes estilos de janela estendida, que são fornecidos como parte das APIs dos sistemas operacionais Windows® 2000 e XP da Microsoft para computadores pessoais.

WS\_EX\_TRANSPARENT: Esse estilo de janela especifica que a janela não será pintada até que as janelas embaixo  
20 dela sejam pintadas. Isso permite que uma "captura de tela" da tela abaixo da lente de aumento seja feita antes da lente de aumento ser desenhada.

WS\_EX\_LAYERED: Quando esse estilo é usado em conjunto com o estilo WS\_EX\_TRANSPARENT, a janela de lente de  
25 aumento não receberá entrada de usuário a partir do mouse ou teclado; toda a entrada é passada para as aplicações abaixo da lente de aumento. Quando a janela de lente de aumento é criada como uma janela transparente em camadas, eventos de

dispositivo de apontamento (por exemplo, mouse) serão passados a outras janelas subjacentes à janela em camadas. Também, esse estilo de janela otimiza a combinação do canal alfa por pixel que pode ser usada para dar à lente de aumento um quadro de combinação de canal alfa. Essa característica  
5 pode ser usada para dar ao usuário uma pista visual de que a lente de aumento está "flutuando" acima da área de trabalho.

WS\_EX\_NOACTIVATE: Esse estilo de janela também faz a janela tal que ela não obtenha "foco". Ou seja, se a janela da lente de aumento é fornecida como uma janela que ordi-  
10 nariamente se torna visualmente destacada (por exemplo, uma janela regular fornecida com uma barra de título), a janela não se tornará visualmente destacada (por exemplo, iluminadas) como uma janela ativa mediante o clique nela com um dispositivo de apontamento (por exemplo, mouse). O usuário  
15 pode clicar através da lente de aumento. Também, eventos de teclado (entrada) não serão capturados pela lente de aumento. Isso permite que o usuário interaja com uma janela de aplicação posicionada abaixo da lente de aumento. Também,  
20 com esse estilo, a lente de aumento não aparece na barra de tarefas.

WS\_EX\_TOOLWINDOW: A adição do estilo a faz tal que a lente de aumento não aparece na listagem alt-tab de aplicações/janelas abertas.

25 WS\_EX\_TOPMOST: Esse estilo de janela mantém a lente de aumento como a janela mais no topo. Sem ele, a utilidade da lente de aumento poderia ser diminuída pela lente de aumento desaparecendo atrás das outras janelas.

Informação adicional nesses e em outros estilos de janela estendidos incluídos nas APIs dos sistemas operacionais Windows® da Microsoft pode ser encontrada na Microsoft Developers Network (MSDN), por exemplo, em

5 <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/winui/winui/windowsuserinterface/windowing/windows/windowreference/windowfunctions/createwindowex.asp>.

Uma função de criação de janela de lente de aumento exemplificada que pode ser usada é apresentada abaixo:

10

```
//Criar janela de lente de aumento
```

```
HWND hwnd=::CreateWindowEx(
```

```
    WS_EX_NOACTIVATE | WS_EX_TRANSPARENT |
```

```
    WS_EX_LAYERED      |      WS_EX_TOPMOST      |
```

15 WS\_EX\_TOOLWINDOW,

```
    WndClass.lpszClassName, L"",
```

```
    WS_POPUP | WS_VISIBLE | WS_DISABLED,
```

```
    0,0,0,0
```

```
    NULL, NULL, hInstance, 0);
```

20 Um processo operacional de uma lente de aumento de acordo com um aspecto da invenção é ilustrado na FIG. 5. Uma vez que a janela da lente de aumento é ativada, um controlador de tempo é configurado tal que a lente de aumento recebe uma mensagem do controlador de tempo em uma taxa pré-

25 determinada (por exemplo, aproximadamente 15 a 24 vezes por segundo). Em uma modalidade, o intervalo de controlador de tempo é configurado em 15 milisegundos, ou 67 vezes por segundo. A lente de aumento usa a mensagem do controlador de

tempo para continuamente atualizar a imagem da lente de aumento para refletir mudanças no conteúdo de tela subjacente que ocorrem enquanto a lente de aumento está em uso (ativada). Uma frequência de atualização na faixa indicada deveria  
5 permitir que a imagem aumentada mudasse relativamente suavemente à medida que o quadro de aumento é movido na tela, ou se houver uma animação que está sendo reproduzida em uma janela abaixo dele, desse modo emulando a aparência de uma lente de aumento óptica real mantida e movida em frente da  
10 tela. Como mostrado na FIG. 5, quando a mensagem do controlador de tempo é recebida, a região a ser aumentada é capturada, a janela de lente de aumento é configurada para o mais no topo possível e então a região de captura é desenhada (por exemplo, "stretch blit") na lente de aumento no nível  
15 de aumento apropriado.

Uma modalidade da invenção faz uso vantajoso do fato de que USER32 (o gerenciador de janela Win32) implementa um mecanismo de composição relativamente simples para executar um segundo estágio de composição de conteúdo de tela  
20 quando as janelas Transparentes são criadas. Esse é um "segundo estágio" de composição no sentido de que ele é diferente, e em adição, ao processo de composição de área de trabalho normal ou ordinário. O processo de composição normal empregado pelos sistemas operacionais Windows® da Microsoft segue o que é algumas vezes referido como algoritmo de  
25 pintores modificados. As janelas são pintadas na área de trabalho em ordem z reversa (de cima para baixo). "Recorte" agressivo é usado para confinar as áreas da tela a serem re-

desenhadas às áreas onde conteúdo está sendo adicionado ou mudanças ocorreram, para desse modo evitar tremulação de tela e reduzir a quantidade de trabalho de pintura/desenho real.

5                Quando a janela usa sombras, transparência ou qualquer outro efeito que exige que o Windows® mescle os pixels das janelas com o que estiver "atrás" dela, o Windows® cria armazenadores temporários de mapa de bits intermediários para a área de trabalho e as janelas transparentes,  
10        respectivamente. Os conteúdos desses armazenadores temporários são então "compostos" para criar a saída final. Chamados para obter uma captura da área de trabalho (por exemplo, GetDC(NULL)), e para stretch blit (StretchBlt) a partir da área de trabalho, usarão o armazenador temporário da área de  
15        trabalho, não a área de trabalho resultante do processo de composição de segundo estágio. Fazendo ela própria uma janela "Transparente" do Windows® (mesmo se sua opacidade é configurada para 100%), a janela de aumento ambos habilita o processo de composição de segundo estágio, e ela mesma se  
20        coloca acima da área de trabalho principal. O uso do estilo de janelas "Mais no Topo" manterá a lente de aumento mais no topo possível, impedindo uma nova janela de subsequente aparecer e se configurar como mais no topo.

               Uma lente de aumento de acordo com a invenção a-  
25        presente um quadro de aumento redimensionável que é móvel na tela e dentro do qual é apresentada uma imagem aumentada correspondente ao conteúdo de tela localizado em uma região de aumento subjacente ao quadro de aumento. Na modalidade

principal descrita aqui, o quadro/lente de aumento é fixado e centrado no cursor do dispositivo de apontamento, tal como para se mover com o mesmo. Em outras modalidades, o quadro de aumento (que limita a "lente" virtual da lente de aumento) poderia ser feito móvel independentemente do cursor do dispositivo de apontamento.

Uma lente de aumento de tela de computador de acordo com um aspecto da invenção "flutua" acima da área de trabalho e de quaisquer janelas abertas, e não tira o foco da área de trabalho ou de qualquer janela aberta. Como previamente descritas, essas são características desejáveis. Elas apresentam o problema, entretanto, de como redimensionar a lente de aumento e mudar seu nível de aumento. Para uma janela de aplicação normal, isso seria trivial; o redimensionamento seria alcançado clicando-se e arrastando-se as bordas da janela, e o nível de aumento poderia ser alterado com controle na tela. Entretanto, usar métodos como esse resulta no foco sendo tirado de outras janelas abertas, o que deve ter consequências inesperadas e indesejáveis. As configurações poderiam ser também mudadas através de uma página de painel de controle, mas essa aproximação é inconveniente e consome tempo, especialmente para um usuário que pode desejar a assistência intermitente freqüente de uma lente de aumento durante o curso de executar várias tarefas em um computador.

De acordo com um aspecto da invenção, uma lente de aumento é fornecida, a qual pode ser alternada para LIGAR/DESLIGAR pelo usuário substancialmente instantaneamen-

te, clicando-se em um botão designado de aumento fornecido em um dispositivo de entrada de usuário (por exemplo, um mouse ou teclado de computador). A chave de controle de lente de aumento pode ser um botão dedicado (ou outro tipo de  
5 chave ativada por usuário), ou um botão atribuído pelo usuário com a característica de aumentar.

Em uma modalidade exemplificada, uma vez que a lente de aumento é exibida na tela, o usuário pode manter pressionado o botão de aumentar por um curto período de tempo  
10 po pré-determinado (por exemplo, aproximadamente meio segundo) para entrar em um modo de ajustamento. Para sinalizar ao usuário que o modo de ajustamento está ativo, um gráfico, como mostrado na FIG. 6, pode ser levado a aparecer (por exemplo, aparecer gradualmente) na área de lente de aumento  
15 limitada pelo quadro de lente de aumento. Enquanto no modo de ajustamento, o usuário pode mudar o aumento de tamanho da lente. Como representado na FIG. 6, o gráfico que aparece na tela pode fornecer uma indicação visual de entradas de usuário adequadas (por exemplo, movimentos do mouse e rotações  
20 da roda de rolagem) para efetuar ajustamento da lente de aumento. O usuário não interage, entretanto, com aqueles gráficos para efetuar os ajustamentos. Um esquema exemplificado para mudar o tamanho da lente/quadro de aumento é traçado abaixo.

25 Com a lente de aumento ativada, mudanças em uma dimensão da largura do quadro de lente de aumento podem ser efetuadas na seguinte maneira. Se o usuário pressiona e mantém pressionado o botão do mouse atribuído com a função de

aumentar, e move o mouse a uma distância pré-determinada em uma direção pré-determinada (por exemplo, 50 pixels para a DIREITA), o quadro da lente de aumento pode ser levado a aumentar em tamanho (por exemplo, em uma ou ambas de suas laterais direita e esquerda) em uma taxa correspondente ao movimento do mouse naquela direção. Se o usuário pressiona e mantém pressionado o botão do mouse, e move o mouse a uma distância pré-determinada em uma segunda direção pré-determinada (por exemplo, 50 pixels para a ESQUERDA), o quadro de lente de aumento pode ser levado a diminuir em tamanho (por exemplo, em uma ou ambas as laterais direita e esquerda) em uma taxa correspondente ao movimento do mouse naquela direção.

Com a lente de aumento ativada, mudanças em uma dimensão de altura do quadro da lente de aumento podem ser efetuadas similarmente. Se o usuário pressiona e mantém pressionado o botão do mouse determinado e move o mouse em uma distância pré-determinada em uma terceira direção pré-determinada (por exemplo, 50 pixels para BAIXO), o quadro de lente de aumento iniciará a aumentar em tamanho (por exemplo, em uma ou ambas de suas laterais inferior e superior) em uma taxa correspondente ao movimento do mouse. Se o usuário pressiona e mantém pressionado o botão do mouse determinado e move o mouse em uma distância pré-determinada em uma quarta direção pré-determinada (por exemplo, 50 pixels para CIMA), o quadro de lente de aumento iniciará a diminuir em tamanho (por exemplo, em uma ou ambas de suas laterais inferior e superior) em uma taxa correspondente ao movimento do

mouse.

Mudanças verticais e horizontais no tamanho do quadro de lente de aumento podem ser feitas simultaneamente, combinando-se os movimentos do mouse descritos acima. As  
5 configurações de tamanho da lente de aumento podem ser preservadas tal que da próxima vez que a lente de aumento for iniciada, a lente/quadro da lente de aumento estará do mesmo tamanho que estava antes que foi fechada.

Com a lente de aumento ativada, o nível de aumento  
10 pode ser alterado da seguinte maneira. Se o usuário pressiona o botão do mouse determinado, então enquanto mantendo o botão pressionado, ele rola a roda do mouse em direção a ele mesmo, o nível de aumento diminuirá em qualquer limite configurado por um nível de aumento mínimo (por exemplo, razão  
15 de aumento 1:1). Se o usuário pressiona o botão do mouse determinado, então enquanto mantendo o botão pressionado, ele rola a roda do mouse na direção oposta a ele, o nível de aumento aumentará (dentro de qualquer limite configurado por um nível de aumento máximo). Em uma modalidade exemplificada,  
20 da, o nível de lente de aumento é ajustável de forma crescente para os seguintes níveis: 1,5x, 2x, 3x, 4x e 5x.

Com a lente de aumento desativada (desligada), pressionando e então liberando o botão do mouse levará a lente de aumento a ser ativada e a aparecer na tela. Uma de-  
25 pressão momentânea subsequente do botão instantaneamente desativará a lente de aumento. Se, enquanto a lente de aumento está desativada, o usuário pressiona o botão determinado, então enquanto mantendo o botão pressionado, rola a roda do

mouse em direção ou contra ele mesmo, os eventos de rolagem irão para a aplicação que estiver em foco. Quando o usuário libera o botão de aumento, a lente de aumento será ativada e aparecerá na tela.

5           Uma lente de aumento exemplificada de acordo com a invenção é implementada usando estilos de janelas estendidas disponíveis como parte das APIs fornecidas pelos sistemas operacionais Windows® 2000 e XP da Microsoft. Em particular, a lente de aumento pode ser configurada como uma única janel

10   la transparente (WS\_EX\_TRANSPARENT), em camadas (WS\_EX\_LAYERED) que periodicamente captura uma parte da imagem da tela, a estica, e atualiza sua imagem de janela. Esses atributos de janela particular permitem que a janela “flutue” acima da área de trabalho e de quaisquer janelas de

15   aplicação abertas. Com esse conjunto de sinalizadores de estilo, a lente de aumento nunca recebe foco. Ao invés, “sub-rotinas” de software são usadas para seletivamente obter entrada de usuário a partir do mouse, que é usada para fazer ajustamentos à lente de aumento sem interromper tarefas de

20   usuário e processos de aplicação em andamento.

Na modalidade principal descrita aqui acima, um mouse de computador é usado para fornecer um botão de entrada que é usado em conjunto com o movimento do mouse e da roda de rolagem para efetuar ajustamentos à lente de aumento.

25   Será entendido, entretanto, que vários outros dispositivos de entrada de usuário conhecidos poderiam ser usados para fornecer controlabilidade rápida da lente de aumento, incluindo dispositivos de mouse estacionário, teclados de compu-

tador, mesas sensíveis ao toque e comandos de jogos.

De acordo com uma modalidade exemplificada da invenção, uma vez que o botão de aumento é mantido pressionado tempo o suficiente para entrar no modo de ajustamento, uma sub-rotina de mouse é configurada. A sub-rotina de mouse "come" a entrada gerada pelo mouse e a redireciona para a janela de lente de aumento, que normalmente não recebe entrada. A entrada do mouse (movimento do mouse e informação de rotação de roda de rolagem) é usada para ajustar as configurações. Qualquer aplicação "em foco" subjacente não recebe movimento do mouse ou notificações de roda de rolagem enquanto a sub-rotina do mouse é configurada. A sub-rotina é liberada tão logo saia do modo de ajustamento, o que ocorre imediatamente mediante a liberação do botão, tal que a aplicação em foco possa mais uma vez receber entrada do mouse. A aplicação em foco nunca perde o foco, então não há efeitos laterais inesperados. Na lente de aumento exemplificada descrita, as configurações são armazenadas como três valores de registro: nível de aumento; largura da lente de aumento, em pixels; e altura da lente de aumento, em pixels.

Informação considerando "sub-rotinas" utilizáveis com sistemas operacionais Windows® da Microsoft pode ser encontrada na Microsoft Developers Network (MSDN), por exemplo, em:

[http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnwui/html/msdn\\_hook32.asp](http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnwui/html/msdn_hook32.asp).

Ver também:

<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=>

/

library/en-us/winui/winui/windowuserinterface/windowing/  
hooks.asp.

Software adequado para implementação de uma moda-  
 5 lidade exemplificada da lente de aumento inventiva pode ser  
 descrito em termos de duas classes primárias: *MagnifierWin-*  
*Window*, que implementar o procedimento, criação, atualização de  
 controlador de tempo e destruição de janela; e *MagnifierRen-*  
*derer*, que implementa captura de imagem de tela e renderiza-  
 10 ção de janela.

A classe *MagnifierWindow* cria uma janela com esti-  
 los *WS\_EX\_LAYERED* e *WS\_EX\_TRANSPARENT* (entre outros). Na i-  
 nicialização, ela determina o tamanho de lente de aumento  
 inicial e nível de aumento e inicializa um objeto *Magnifier-*  
 15 *Renderer*. Ela também cria um objeto de controlador de tempo,  
 e em cada segundo do controlador de tempo, chama o método  
*Atualizar(...)* no objeto *MagnifierRenderer* para atualizar a  
 imagem e posição da lente de aumento na tela. A janela de  
 lente de aumento se fecha quando o usuário clica no botão do  
 20 mouse de lente de aumento uma segunda vez e salva o tamanho  
 e nível de aumento. O *HWND* associado com o objeto *Magnifier-*  
*Window* é liberado quando a mensagem *WM\_CLOSE* é recebida.  
*WM\_QUIT* é postada para a bomba de mensagem de processo quan-  
 do a janela é destruída. O *MagnifierWindow* pode ser forneci-  
 25 do com o modo de ajustamento de lente de aumento descrito  
 anteriormente, entrado pressionando-se e mantendo-se pres-  
 sionado o botão do mouse de lente de aumento determinado. O  
 seguinte é uma listagem exemplificada de métodos constituin-

tes e manipuladores de mensagem que podem ser incluído na classe `MagnifierWindow`:

- Constructor: Registra a classe de janela `MagnifierWindow` e cria uma ocorrência dela; carrega a dll de sub-  
5 rotina de mouse;
- Destructor: Verifica para ver se o `HWND` associado com o `MagnifierWindow` foi liberado; destrava a sub-  
rotina de mouse;
- `GetHWND`: Retorna o `HWND` associado com essa ocor-  
10 rência da classe `MagnifierWindow` (clientes podem enviar uma mensagem `WM_CLOSE` para essa janela para fechar a lente de aumento);
- `WM_CREATE`: Determina o melhor modo de lente de aumento (porcentagem de resolução de tela de ativação, ou a  
15 partir de configuração de registro) e nível de aumento (padrão 1,5x, ou configuração de registro). Inicializa o objeto `MagnifierRenderer` e cria um controlador de tempo de janela para atualizações;
- `WM_CLOSE`: Destrói o controlador de tempo de atu-  
20 alização, salva configurações de registro, chama `DestroyWindow`;
- `WM_DESTROY`: Posta uma mensagem `WM_QUIT` para a bomba de mensagem de processo;
- `WM_NCDESTROY`: Inicializa variáveis de membro de  
25 classe;
- `WM_TIMER`: Se o protetor de tela está executando, fecha a lente de aumento; atualiza a animação (os gráficos de exibição na tela que aparecem quando o tamanho e o nível

de aumento estão sendo ajustados) de exibição na tela (OSD), se ativa; obtém a posição atual do ponteiro do mouse e chama `MagnifierRenderer::Update(...)` para atualizar a imagem e posição da lente de aumento;

5           - WM\_DISPLAYCHANGE: Atualiza dimensões da lente de aumento quando as dimensões da tela são mudadas;

          - WM\_ERASEBKGDND: Sem operação. Quando essa mensagem é recebida, o controle é imediatamente retornado para as Janelas como uma otimização;

10           - WM\_MOUSEWHEEL: Essa mensagem é somente recebida a partir da sub-rotina do mouse (quando ativo); muda o nível de aumento;

          - WM\_MOUSEMOVE: Essa mensagem é somente recebida a partir da sub-rotina do mouse (quando ativo); muda o tamanho da janela de lente de aumento (quadro);

15           - No Botão para Baixo da Lente de Aumento: Entra no modo de redimensionamento; prende o mouse; inicializa o aparecimento gradual de OSD;

          - No Botão para Cima da Lente de Aumento: Sai do modo de redimensionamento; destrava o mouse, inicializa o desaparecimento gradual de OSD; se nem aumento nem tamanho foi alterado, sai da lente de aumento;

20           - SetBestWindowSize: Dada uma largura e altura desejadas, dimensiona a janela da lente de aumento para melhor se ajustar; cada borda da janela muda em aumentos de 2 vezes o aumento atual (isto é, em  $\text{mag} = 1,5$ , largura de janela é mudada em aumentos de 6 pixels) de modo a impedir tremulação da imagem enquanto aumentando e diminuindo o zoom; e

- MouseHook: Chamado de volta da sub-rotina de mouse; encaminha mensagens de roda do mouse e de mouse para a janela de lente de aumento. Um ganho de mouse é usado para impedir aplicações subjacentes de receber entrada de mouse enquanto alterando o tamanho e aumento da lente de aumento.

#### MagnifierRender

A classe MagnifierRender executa as operações de captura de tela e de renderização. É associada com uma manipulação de janela e dado um nível de aumento. Uma listagem exemplificada de métodos constituintes que pode ser incluída no MagnifierRender segue:

- Constructor: inicialização padrão;
- AttachWindow: Associa o objeto MagnifierRender com um manipulador de janela. A largura e altura da lente de aumento é igual a largura e altura da janela especificada na hora do chamado. As imagens que representam o quadro de lente de aumento e máscara de lentes são geradas nessa hora. Sua largura e altura combinam com a largura e altura da janela especificada. Essas duas imagens são persistidas para rápida composição enquanto renderizando. Esse método pode ser chamado repetidamente para levar o MagnifierRender a se redimensionar a partir do tamanho da janela;

- SetMagnification: Ajusta o nível de aumento. Esse método pode ser chamado a qualquer hora para mudar o nível de aumento;

- GetMagnification: Retorna ao nível de aumento atual;

- SetOSDAlpha: Ajusta a opacidade do gráfico de

exibição na tela em modo de ajustamento indicando entradas de usuário adequadas para ajustar a lente de aumento;

- GetOSDAlpha: Obtém a opacidade do gráfico de exibição na tela em modo de ajustamento;

5           - Update: Move e atualiza a lente de aumento. Se o tamanho da janela mudou, ela cria um novo mapa de bits de máscara de lente e de quadro. Se o mapa de bits de captura não muda, nenhuma atualização ocorre, salvando muitos ciclos de atualização de imagem;

10           - Capture: Dois armazenadores temporários de captura são fornecidos - atual e um anterior; um novo armazenador temporário atual é capturado e uma mensagem é retornada indicando se os armazenadores temporários atual e anterior são diferentes;

15           - Render: Estica a imagem de captura atual, desmascara os pixels indesejados, copia o quadro no topo;

- CreateFrameAndMask: Cria a máscara de lente, quadro, mapas de bits de captura atual e anterior, dimensionados em relação à largura e altura da janela atual;

20           - GetBitmapSize: Retorna a largura e altura de um HBITMAP em uma estrutura de SIZE;

- GenerateBorder: Obtém nove mapas de bits de componente e preenche um mapa de bits de destino com eles;

25           - MaskBitmap: Mascara pixels no mapa de bits de destino usando o mapa de bits de máscara especificada - pixels de destino são multiplicados pelos valores alfa de máscara;

- AreBitmapsDifferent: Retorna se dois mapas de

bits são diferentes, comparando valores de pixel para determinar se a área de captura mudou; se a área de captura não mudou, a lente de aumento não necessita ser atualizada como uma otimização;

- 5                   - Stretch\_1x5: Estica um mapa de bits por um fator de 1,5.

Processos e funcionalidades exemplificados do `MagnifierRenderer` são descritos abaixo, com relação às FIGs. 7 - 10.

#### 10                   Inicialização

Com relação à FIG. 7, `AttachWindow(...)` salva o manipulador de janela especificada e cria as imagens para o quadro e a máscara de lentes. As imagens de quadro e de máscara de lentes combinam a largura e altura de janela. O quadro é composto de nove elementos individuais. Os elementos centrais são esticados para fazer um quadro do tamanho exigido. Nota-se que as áreas sombreadas nessas imagens representam pixels transparentes.

Com relação agora à FIG. 8, depois que a imagem do quadro é criada, uma imagem de máscara de lentes é criada da mesma maneira. Os pixels opacos na máscara representados pela área não sombreada definem uma região onde a imagem esticada aparecerá. Nota-se que as áreas sombreadas nessas imagens representam pixels transparentes.

25                   O método `MagnifierRenderer::Update(...)` verifica para ver se as dimensões da janela do proprietário mudaram, e se sim, atualiza as imagens de quadro e de máscara de lentes para alcançar o novo tamanho. Clientes podem chamar `At-`

tachWindow(...) para explicitamente levar as imagens de quadro e de máscara de lentes a serem recriadas.

### Captura

Com relação à FIG. 9A, o retângulo de captura de  
5 imagem fonte está centrado na posição de ponteiro do mouse atual. A largura do Retângulo de Captura ilustrado (que define a região de aumento) é a largura do Retângulo de Janela de Lente de Aumento (quadro de aumento) dividida pelo nível de aumento. Igualmente, a altura do Retângulo de Captura é a  
10 altura do Retângulo de Janela de Lente de Aumento dividida pelo nível de aumento. O método de Captura copia a imagem da tela e retorna se a imagem capturada é diferente da imagem previamente capturada. A imagem capturada é armazenada para uso enquanto renderizando.

### 15 Renderização

Como mostrado na FIG. 9B, primeiramente a imagem capturada é esticada até o tamanho da janela. A seguir, a imagem esticada é mascarada com a máscara de lentes. A seguir, o quadro é aplicado à imagem esticada. Mediante a entrada no modo de ajustamento, os gráficos de dicas de redimensionamento de quadro de ajustamento de aumento (preferencialmente transparente - imagens gráficas representam pixels transparentes) são adicionados à imagem em quadro. Os gráficos de dicas aparecem somente quando o modo de ajustamento  
20 está ativo.

### Atualização

Se a imagem e a posição da lente de aumento mudaram, então um chamado é feito para

::UpdateLayeredWindow(image & position). Se somente a posi-  
 ção mudou, um chamado é feito para  
 ::UpdateLayeredWindow(position). Se somente a imagem mudou,  
 um chamado é feito para ::UpdateLayeredWindow(image). A ja-  
 5 nela é configurada para mais no topo possível na função Up-  
 date().

#### Algoritmo de Estiramento 1,5x

Uma API de Windows padrão pode ser usada para es-  
 ticar imagens de bit para o quadro de lente de aumento em  
 10 diferentes níveis de aumento. Em uma modalidade da invenção,  
 nível de aumento padrão de 1,5x utiliza um algoritmo dife-  
 rente para otimizar velocidade e aperfeiçoar a aparência da  
 imagem aumentada.

Como mostrado na FIG. 10A, quando esticando por um  
 15 fator de 1,5, dois pixels fontes se tornaram três pixels no  
 destino. O primeiro pixel fonte é copiado para o primeiro  
 pixels de destino. O segundo pixel fonte é copiado para o  
 terceiro pixel de destino. O segundo pixel de destino é con-  
 figurado como a média dos primeiros dois pixels fonte.

20 O algoritmo de estiramento usado pela lente de au-  
 mento estica as linhas fonte 0, 1, 2, 3, 4, ... nas linhas  
 destino 0, 2, 3, 5, 6, ... respectivamente como mostrado na  
 FIG. 10B. O algoritmo então volta e preenche as linhas 1, 4,  
 7, etc. tirando a média dos pixels a partir de uma linha a-  
 25 cima e abaixo do pixel de destino, como representado na FIG>  
 10C.

A presente invenção foi descrita em termos de mo-  
 dalidades preferenciais e exemplificadas dessa. Numerosas

outras modalidades, modificações e variações no escopo e espírito das reivindicações em anexo ocorrerão a pessoas versadas na técnica a partir de uma revisão dessa descrição. Nas reivindicações, qualquer uso dos rótulos para variáveis de algoritmo aparecendo na especificação é para conveniência e esclarecimento e não pretende ter qualquer efeito limitante.

## REIVINDICAÇÕES

1. Meio de armazenamento legível por máquina, **CARACTERIZADO** pelo fato de que contém instruções que, quando executadas por um dispositivo de processamento de dados tendo uma tela de exibição e dispositivo de entrada de usuário, servem para configurar o dispositivo para fornecer uma lente de aumento de tela de exibição que é controlável por um usuário para aumentar partes selecionadas de uma área de trabalho incluindo janelas abertas na dita tela, a dita lente de aumento fornece um quadro de lente de aumento móvel na qual uma imagem aumentada é apresentada, a dita imagem corresponde ao conteúdo de tela localizado em uma região de aumento subjacente ao dito quadro de lente de aumento, aumentado a um nível configurado de aumento, a dita lente de aumento é controlável por um usuário através do uso do dito dispositivo de entrada para ajustar pelo menos um parâmetro da lente de aumento, sem interação do usuário com objetos na tela e sem tirar o foco da dita área de trabalho ou de quaisquer janelas abertas na dita tela.

2. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a lente de aumento é capaz de ativar e desativar através do uso do dito dispositivo de entrada, sem interação do usuário com objetos na tela e sem tirar o foco da dita área de trabalho ou de quaisquer janelas abertas na dita tela.

3. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um dito parâmetro operacional da lente de aumento

compreende uma dimensão de tamanho do dito quadro de lente de aumento.

4. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
5 pelo menos um parâmetro operacional compreende um nível de aumento da dita lente de aumento.

5. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um modo de ajustamento da dita lente de aumento pode ser a-  
10 tivado usando o dito dispositivo de entrada, e quando o dito modo de ajustamento está ativado, uma sub-rotina é levada a ser configurada, a qual temporariamente direciona a entrada do dito dispositivo de entrada para a dita lente de aumento para alterar pelo menos um dito parâmetro operacional.

15 6. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de entrada é um dispositivo de apontamento de computador, e a dita sub-rotina é uma sub-rotina do dito dispositivo de apontamento de computador.

20 7. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a sub-rotina direciona para a dita lente de aumento pelo menos um dos dados de movimento do ponteiro e dados de rotação da roda de rolagem do dito dispositivo de apontamento de  
25 computador, para alterar pelo menos um dito parâmetro operacional da dita lente de aumento.

8. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

a sub-rotina direciona para a dita lente de aumento os dados de movimento do ponteiro, que são usados para ajustar uma dimensão de tamanho do quadro de lente de aumento.

5 9. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a sub-rotina direciona para a dita lente de aumento os ditos dados de rotação de roda de rolagem, que são usados para ajustar um nível de aumento do quadro de lente de aumento.

10 10. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de entrada compreende um dispositivo de apontamento, e a posição e movimento do dito quadro de lente de aumento correspondem à posição e movimento de um cursor na tela do dito dispositivo de apontamento.

15 11. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita imagem aumentada é dinamicamente atualizada para refletir mudanças no conteúdo de tela subjacente que ocorrem enquanto a lente de aumento está ativada.

20 12. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita lente de aumento é ativada mediante a ativação de uma chave no dito dispositivo de entrada de usuário, e entra em um modo de ajustamento mediante a dita chave sendo continuamente  
25 mente ativada por um período pré-determinado de tempo.

13. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que quando a lente de aumento está no dito modo de ajusta-

mento, ela apresenta um indicador visual na tela de que o modo de ajustamento está ativo.

14. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de  
5 que o dito indicador visual fornece uma indicação de entradas de usuário apropriadas para efetuar ajustamento de pelo menos um dito parâmetro operacional da lente de aumento.

15. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de  
10 que o dito indicador visual fornece uma indicação de entradas de usuário apropriadas para efetuar um ajustamento de pelo menos uma dimensão de tamanho do dito quadro de lente de aumento.

16. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de  
15 que o dito indicador visual fornece uma indicação de entradas de usuário apropriadas para efetuar um ajustamento de uma razão de aumento da dita lente de aumento.

17. Meio de armazenamento legível por máquina, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que  
20 a dita lente de aumento de tela de exibição é configurada por um estilo de janela de uma interface de programação de aplicação de um sistema operacional, e um mecanismo de composição de conteúdo de tela de segundo estágio associado com  
25 o dito estilo de janelas.

18. Dispositivo de processamento de dados tendo uma tela de exibição e um dispositivo de entrada de usuário, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é configurado para fornecer

uma lente de aumento de tela de exibição que é controlável por um usuário para aumentar partes selecionadas de uma área de trabalho incluindo janelas abertas na dita tela, a dita lente de aumento fornece um quadro de lente de aumento móvel no qual uma imagem aumentada é apresentada, a dita imagem corresponde ao conteúdo de tela localizado em uma região de aumento subjacente ao dito quadro de lente de aumento, aumentado a um nível configurado de aumento, a dita lente de aumento é controlável por um usuário através do uso do dito dispositivo de entrada para ajustar pelo menos um parâmetro operacional da lente de aumento, sem interação do usuário com objetos na tela e sem tirar o foco da dita área de trabalho e de quaisquer janelas abertas na dita tela.

19. Dispositivo de processamento de dados, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a lente de aumento é capaz de ativação e desativação através do uso do dito dispositivo de entrada, sem interação do usuário com objetos na tela e sem tirar o foco da dita área de trabalho ou de quaisquer janelas abertas na dita tela.

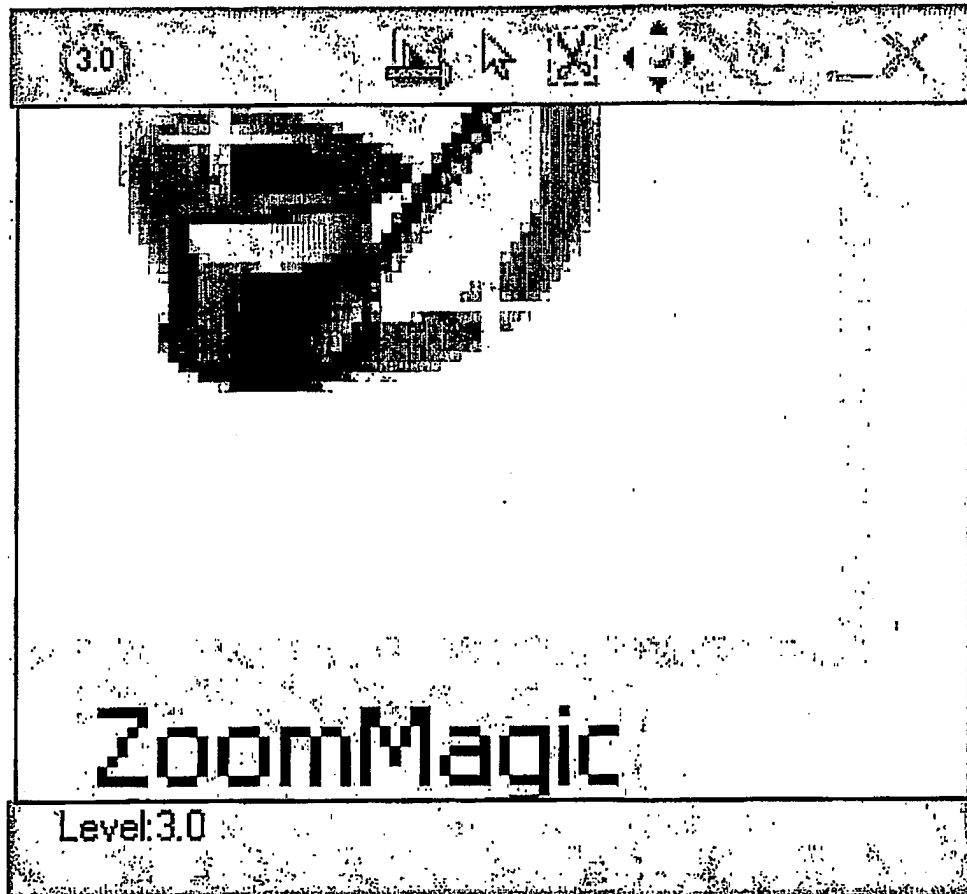
20. Dispositivo de processamento de dados, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita lente de aumento de tela de exibição é configurada por um estilo de janelas de uma interface de programação de aplicação de um sistema operacional, e um mecanismo de composição de conteúdo de tela de segundo estágio associado com o dito estilo de janelas.

21. Método de configurar um dispositivo de processamento de dados, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem uma te-

la de exibição e dispositivo de entrada de usuário para fornecer uma lente de aumento de tela de exibição que é controlável por um usuário para aumentar partes selecionadas de uma área de trabalho incluindo janelas abertas na dita tela, a dita lente de aumento fornece um quadro de lente de aumento móvel no qual uma imagem aumentada é apresentada, a dita imagem corresponde ao conteúdo de tela localizado em uma região de aumento subjacente ao dito quadro de lente de aumento, aumentado a um nível configurado de aumento, a dita lente de aumento é controlável por um usuário através do uso do dito dispositivo de entrada para ajustar pelo menos um parâmetro operacional da lente de aumento, sem interação do usuário com objetos na tela e sem tirar o foco da dita área de trabalho e de quaisquer janelas abertas na dita tela.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a lente de aumento é capaz de ativação e desativação através do uso do dito dispositivo de entrada, sem interação do usuário com objetos na tela e sem tirar o foco da dita área de trabalho ou de quaisquer janelas abertas na dita tela.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a lente de aumento de tela de exibição é configurada por um estilo de janelas de uma interface de programação de aplicação de um sistema operacional, e um mecanismo de composição de conteúdo de tela de segundo estágio associado com o dito estilo de janelas.

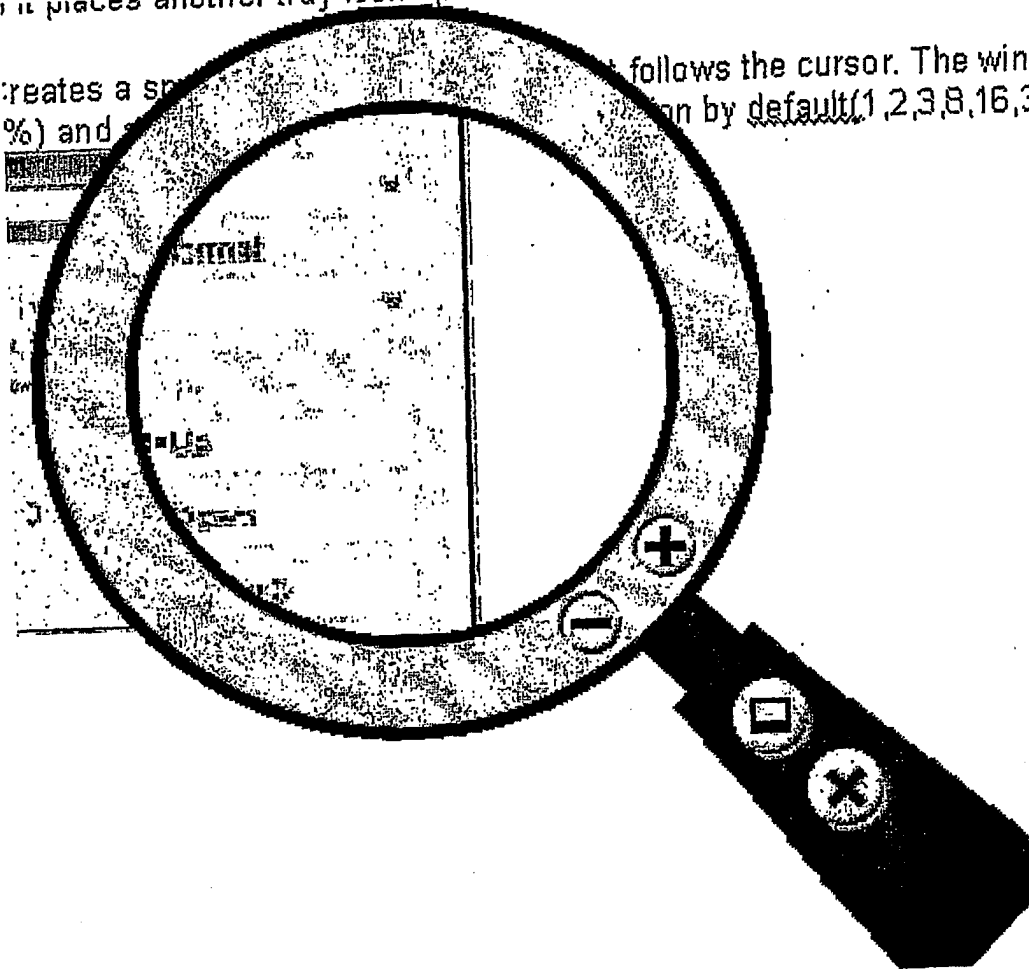


**Fig. 1**

ARTE RELACIONADA

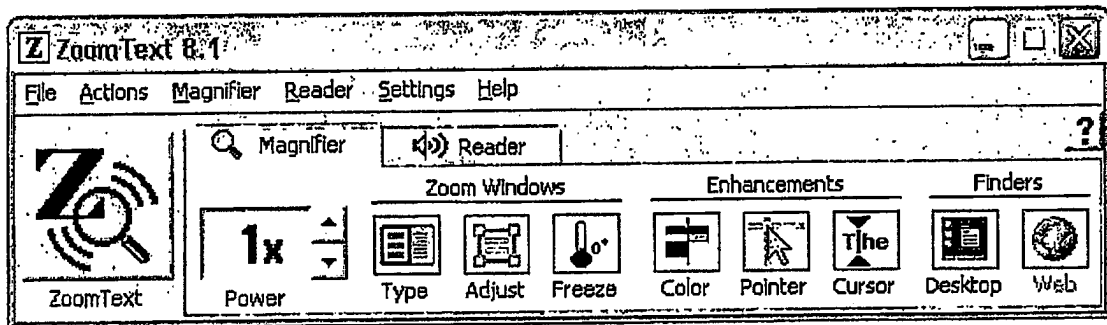
it places another tray icon specific to that tool.

creates a spot that follows the cursor. The wind  
(%) and a value by default (1,2,3,8,16,32



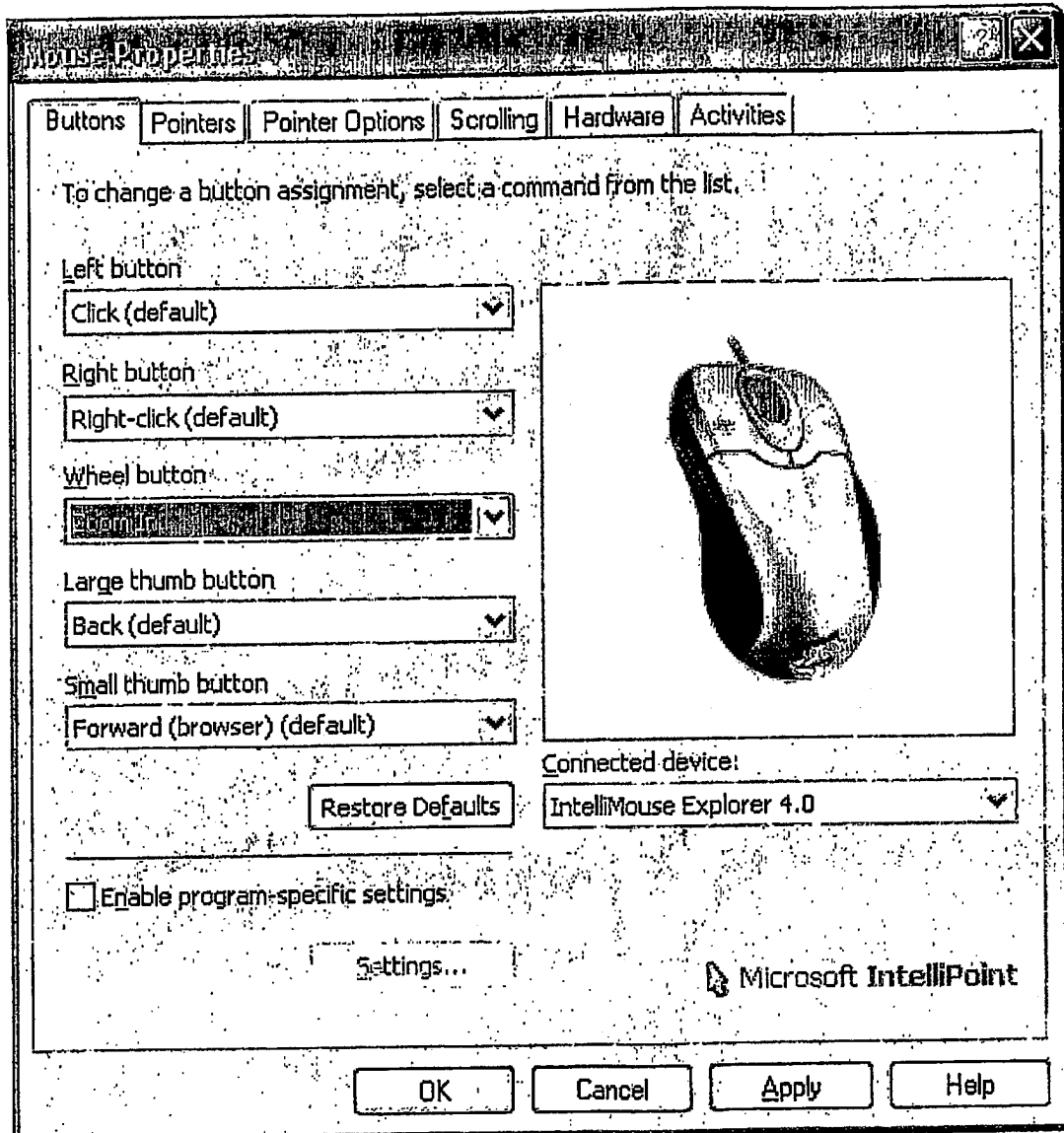
**Fig. 2**

ARTE RELACIONADA

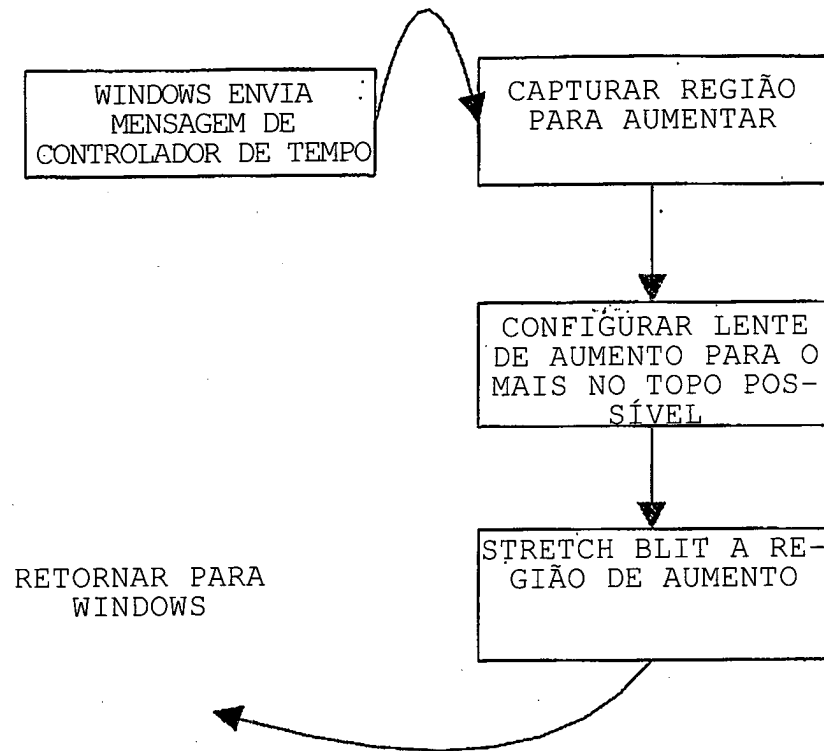


**Fig. 3**

ARTE RELACIONADA

**Fig. 4**

ARTE RELACIONADA

**Fig. 5**

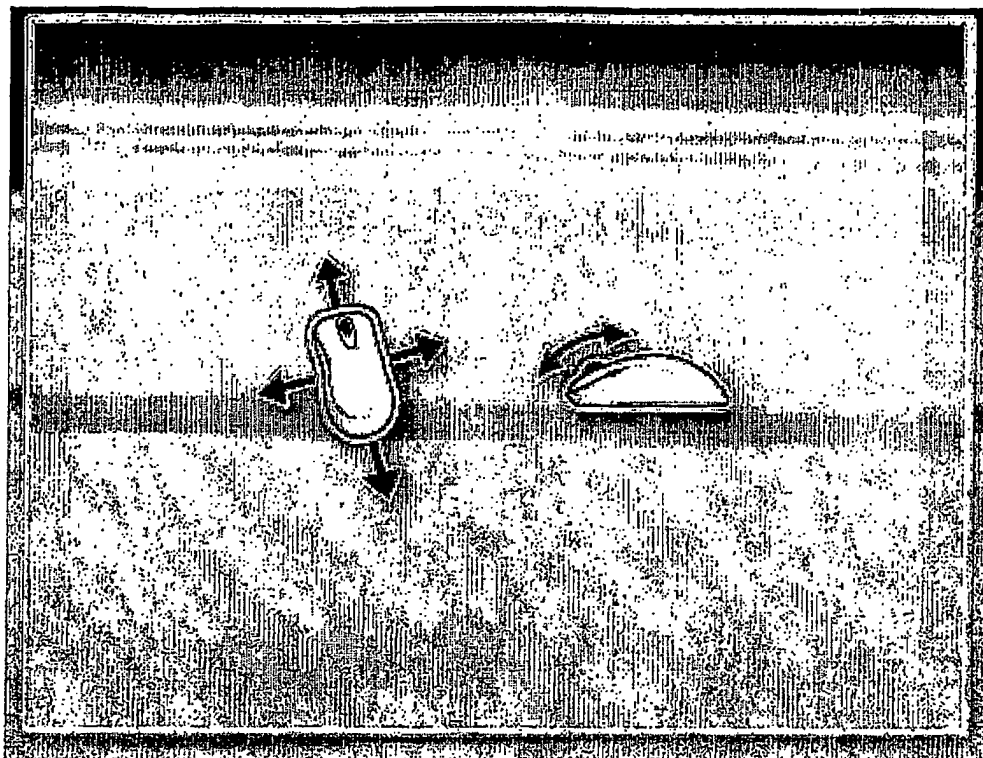


Fig. 6

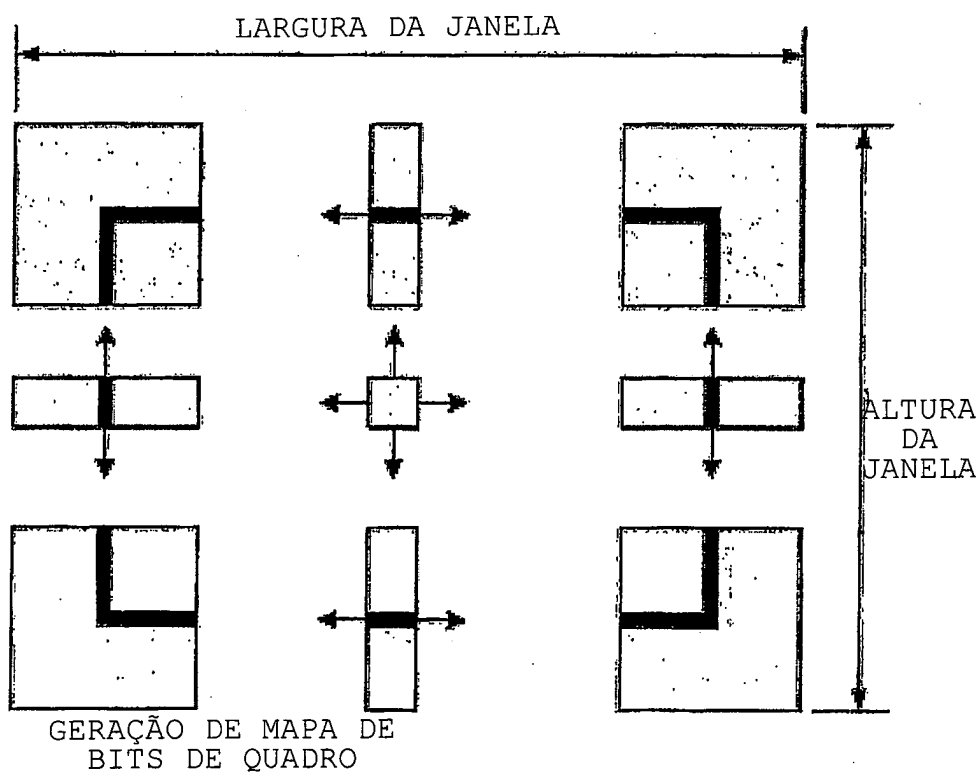
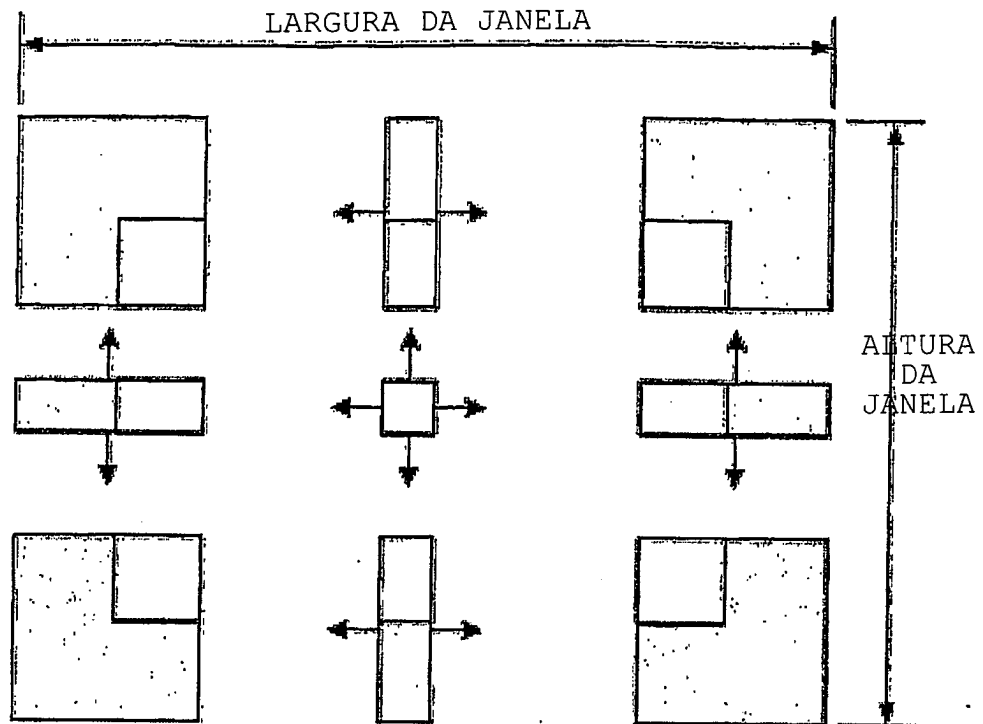
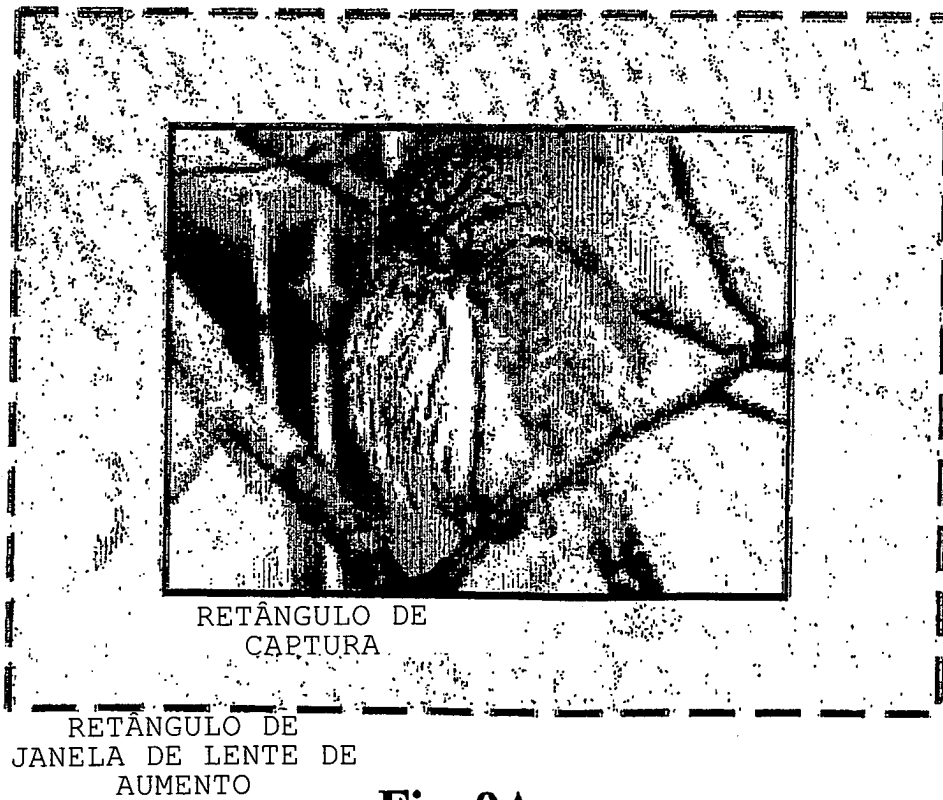


Fig. 7



GERAÇÃO DE MAPA DE  
BITS DE MÁSCARA

**Fig. 8**



**Fig. 9A**

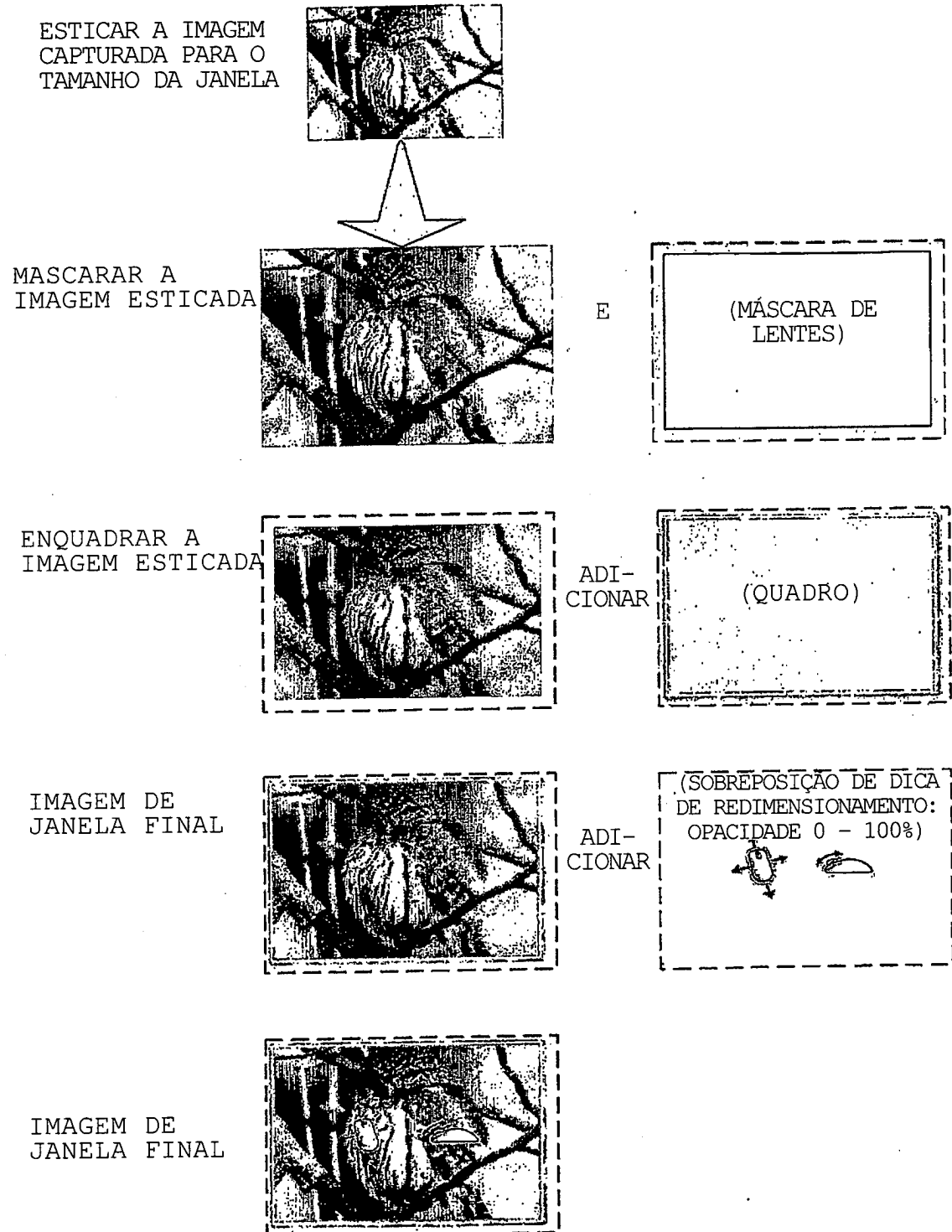


Fig. 9B

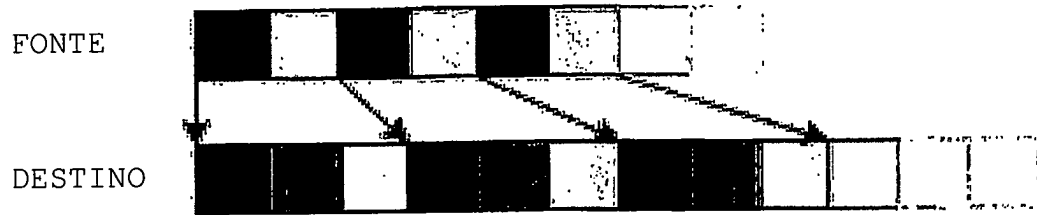


Fig. 10A

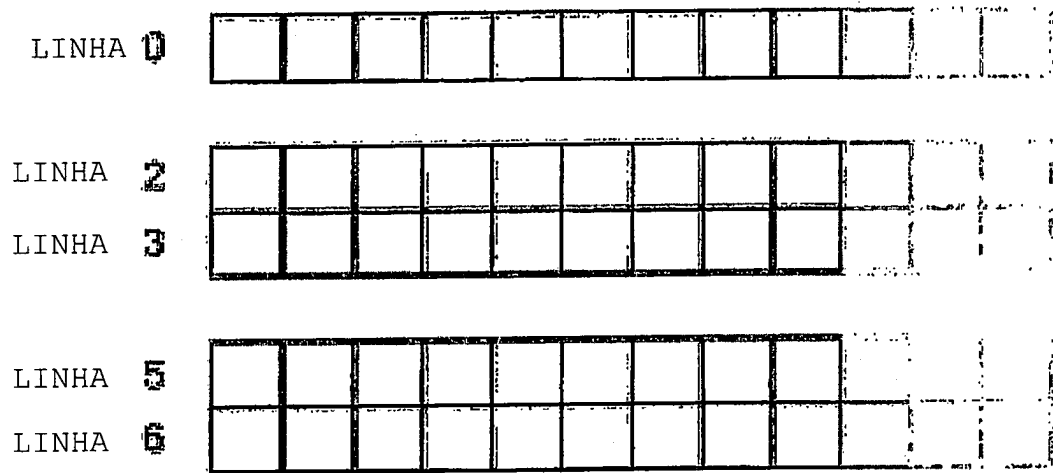


Fig. 10B

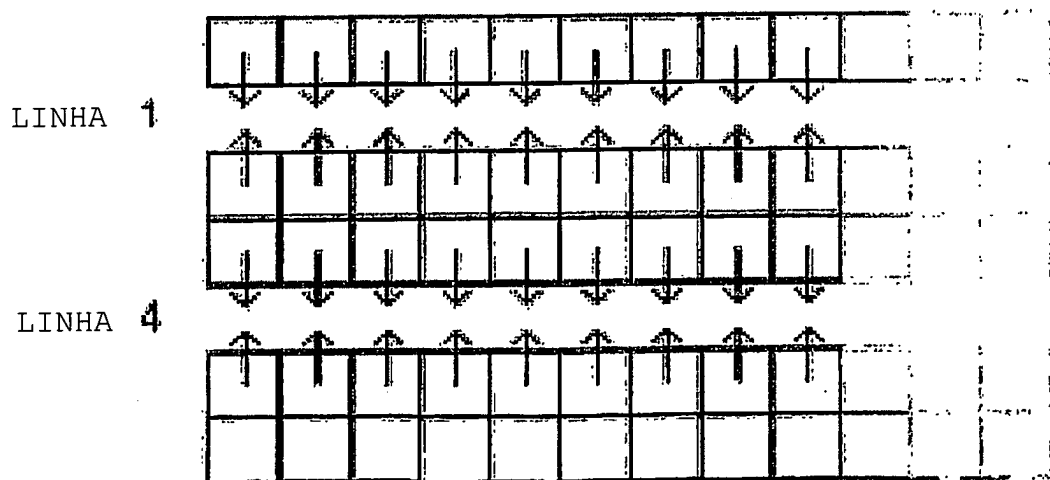


Fig. 10C

RESUMO

"LENTE DE AUMENTO VIRTUAL COM FUNCIONALIDADES DE  
CONTROLE RÁPIDO"

Uma lente de aumento de tela é controlável por um  
5 usuário para aumentar partes selecionadas de uma área de  
trabalho incluindo janelas abertas na tela. Um quadro de au-  
mento móvel é fornecido, no qual uma imagem aumentada é a-  
presentada. A imagem aumentada corresponde ao conteúdo da  
tela localizado em uma região de aumento subjacente ao qua-  
10 dro de aumento, aumentada a um nível configurado de aumento.  
A lente de aumento é controlável através do uso de um dispo-  
sitivo de entrada de usuário. Pelo menos um parâmetro opera-  
cional da lente de aumento pode ser ajustado, sem interação  
com objetos na tela e sem tirar o foco da área de trabalho  
15 ou de qualquer janela aberta na tela. Em uma modalidade par-  
ticular da invenção, a controlabilidade rápida da lente de  
aumento inclui sua ativação e desativação, ajuste do nível  
de aumento, e ajuste do tamanho do quadro de aumento.