

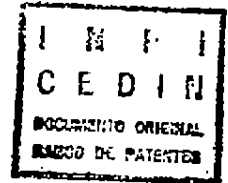


(11) (21) **PI 9302553-0 A**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(22) Data de Depósito: 28/07/93

(43) Data de Publicação: 01/03/95 (RPI 1265)



(54) Título: Processo para projeção de imagens com paralaxe horizontal sobre tela holográfica.

(71) Depositante(s): Universidade Estadual de Campinas - Unicamp (BR/SP)

(72) Inventor(es): Jose Joaquim Lunazzi

(74) Procurador: Maurício Prates de Campos

(57) Resumo: A presente invenção trata de um processo óptico que permite projetar-se a imagem de um objeto de maneira a poder vê-la sobre uma tela sem perder a paralaxe horizontal. O processo desenvolvido compreende a exposição de um filme holográfico (1) à luz de um laser (3) que ilumina um difusor luminoso simples (2), gerando uma onda objeto (4) que, em conjunto com uma onda de referência (5) obtida do dito laser (3), geram a estrutura do elemento holográfico, sendo dito filme posteriormente revelado e utilizado como uma tela (6).

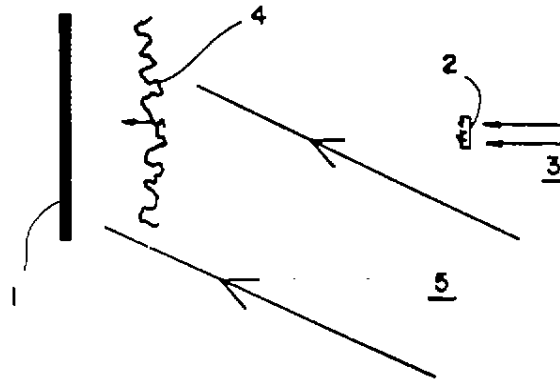


Fig. 1

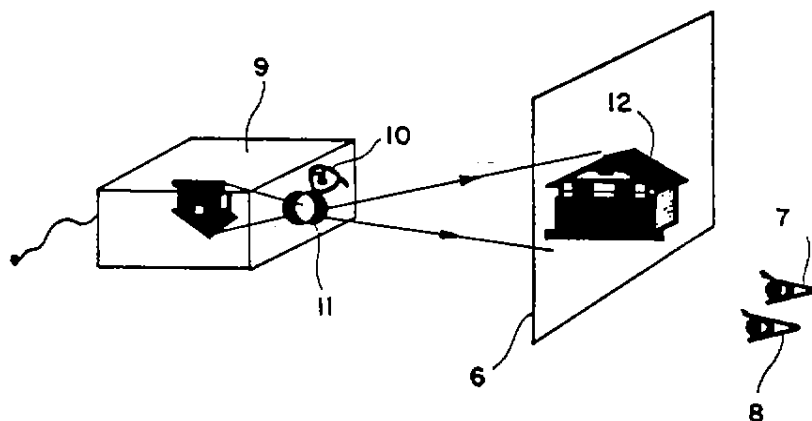


Fig. 2

**Relatório Descritivo da Patente de
Invenção: "PROCESSO PARA PROJEÇÃO DE IMAGENS COM
PARALAXE HORIZONTAL SOBRE TELA HOLOGRÁFICA".**

A presente invenção trata de um
5 processo óptico que permite projetar-se a imagem de
um objeto de maneira a poder vê-la sobre uma tela
sem perder a paralaxe horizontal, permitindo-se,
assim, ter uma visão tão realista quanto a do
próprio objeto, porque não somente podemos apreciar
10 a tridimensionalidade sem necessitar do auxílio de
óculos especiais, como também olhar ao redor suas
diferentes nuances como se fosse uma imagem
holográfica.

O processo desenvolvido pode ser
15 utilizado na arte como substituto de hologramas,
porque permite obter facilmente à partir do objeto,
uma imagem fantasmagórica de aparência imaterial,
como se surgisse do nada e estivesse suspensa no ar,
apresentando, ao mesmo tempo, movimentos que lhe
20 outorgam uma animação não permitida aos hologramas
convencionais.

Da mesma forma, a imagem produzida
pode ser utilizada em publicidade, colocada em



- 2 -

estandes onde o aparelho projetor pode ser oculto, surpreendendo, assim, ao público.

Uma aplicação importante resulta da capacidade de poder ampliar imagens de hologramas, permitindo uma economia no formato comparável à de um projetor de diapositivas, no caso da fotografia convencional. Resulta possível, desta maneira, fazer montagens de cinema holográfico.

Também pode ser usado no ensino como elemento poderoso para chamar a atenção dos alunos para as novas tecnologias ópticas das últimas décadas.

Outra aplicação pode ser a de sobrepor num mesmo espaço as imagens tridimensionais e perfeitamente naturais de dois objetos ou peças mecânicas que podem ser comparadas para, numa observação rápida, detectar diferenças de posição entre seus elementos.

Os diversos tipos de telas holográficas existentes até hoje, têm sido utilizados para orientar a luz na direção do observador como maneira de melhor aproveitar a energia luminosa, com a mesma finalidade dentro de dispositivos ópticos ou até para visão estereoscópica sem, no entanto, conseguir oferecer a paralaxe contínua que diferencia uma imagem estereoscópica de uma imagem natural ou holográfica.



- 3 -

Essas telas são descritas nas patentes U.S. Patent 4,500,163 - "HOLOGRAPHIC PROJECTION SCREEN", de autoria de Richard H. Burns, William N. Hall, Bernard P. Hildebrand, propriedade da Companhia SINGER, Feb. 19, 1985; U.S. Patent 4,372,639 - "DIRECTIONAL DIFFUSING SCREEN", de autoria de Kenneth C. Johnson, propriedade da Companhia HUGHES, Feb. 08, 1983; U.S. Patent 4,799,739 - "REAL TIME AUTOSTEREOSCOPIC DISPLAYS USING HOLOGRAPHIC DIFFUSERS", de autoria de Craig Newswanger, propriedade da firma Advanced Dimensional Displays, Jan. 24, 1989. Podia-se projetar dois ou mais pontos de vista à partir de fotografias ou registros de video, sem com isso ter nenhuma possibilidade de oferecer uma visão natural. Os sistemas que podem oferecer uma visão natural são os sistemas ópticos convencionais, onde seriam necessários lentes ou espelhos muito grandes, caros, frágeis e pesados para terem aplicação prática.

Assim, uma tela é construída pelo processo, objeto da presente invenção, através do registro sobre filme fotográfico da interferência de duas ondas luminosas, que pode ser chamado de holográfico, embora em nosso caso não pretenda a reconstrução de nenhum dos feixes luminosos utilizados na tomada.

O processo para projeção de imagens



- 4 -

com paralaxe horizontal sobre tela holográfica segundo a presente invenção será descrito em conjunto com as figuras esquemáticas, em anexo, para que possamos melhor compreender a sequência para a
5 obtenção da imagem.

Nas figuras 1 e 2 vê-se o esquema de construção, que representa a situação num plano horizontal para se corresponder com a posição que vai assumir o elemento na observação. Constrói-se
10 sobrepondo em um filme holográfico (1) à luz que ilumina um difusor luminoso simples (2) (por exemplo, um vidro semi-rugoso ou uma simples lente) colocado na região que vai corresponder posteriormente à de um olho do observador. Um feixe
15 do laser (3) ilumina o difusor gerando a onda objeto (4) que, junto com a onda de referência (5) obtida do mesmo laser, vão gerar a estrutura do elemento holográfico. O feixe de referência (5) é colocado numa posição recíproca (oposta) da que corresponderá
20 posteriormente ao projetor de imagens de maneira que, quando o filme for revelado e utilizado como tela (6), a maior parte da luz difratada será dirigida para uma região destinada aos olhos do observador, diferenciando a distribuição que pode ser recebida
25 pelo olho direito (7) da que pode ser recebida pelo olho esquerdo (8). O projetor de imagens é constituído pelo objeto (9) ou por um holograma



- 5 -

dela, fortemente iluminado por luz branca pela lâmpada (10), e pela lente ou objetiva (11) que focaliza a imagem (12) sobre a tela holográfica (8).

A característica do processo, objeto da invenção, baseia-se fundamentalmente em ter percebido a capacidade da tela de receber da objetiva projetora todas as nuances (perspectivas) de um objeto recolocando-as sobre a região de observação na sequência original. Observe-se nos detalhes da figura 3 como cada porção da lente recebe a luz da cena sob um ponto de vista que lhe é próprio e que resulta transmitido para ser visto na tela por um observador apenas quando ele estiver corretamente posicionado. A perspectiva que cada olho recebe do objeto resulta ser correspondente ao ponto de vista da porção de lente analisada. Todo, resulta como se os olhos do observador pudessem estar ocupando as posições da abertura da lente. Mesmo se tratando de um processo de dispersão da luz em função de seu comprimento de onda, esta aplicação é baseada em fatores puramente geométricos e não no sequenciamento cromático das imagens luminosas dispensadas. Obtemos assim uma imagem natural e com pouca distorção de cores que gera a ilusão da presença do objeto na posição da imagem. O formato da tela pode ser bem maior que o do elemento projetor, com o único requisito de utilizar

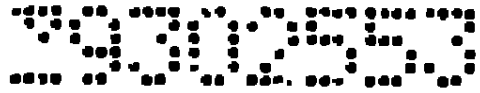


- 6 -

objetivas (ou espelhos) de grande abertura numérica (número f) que são os que podem captar a paralaxe da cena. O elemento óptico (2) usado para a construção não é muito específico, porque o que interessa não é seu grau de qualidade óptica, senão sua largura e altura. Uma maior largura determina um maior grau de mistura de cores puras, gerando uma imagem mais parecida de uma imagem a cores. Às custas da perda de profundidade de campo (menor nitidez para imagens em profundidade). A altura determina diretamente a altura do campo vertical disponível para colocação dos olhos do observador.

Como valores típicos dos resultados que já foram obtidos com o processo, objeto da presente invenção, mencionamos a obtenção de imagens naturais ampliadas sete vezes, dando em cenas de pequeno tamanho (3cm x 3cm para objetos quase microscópicos) até o tamanho de 1m x 1m, obtido pelo uso das maiores objetivas disponíveis (de aerofotografia). A profundidade da cena, nesses casos, vai de uns poucos milímetros até dezenas de centímetros. Hologramas impressos comerciais de 4cm de diâmetro foram ampliados a cenas de 20cm de diâmetro sem perda das características originais.

A figura 4 representa uma maneira de fazer com que dois projetores (13) e (14), iguais ao esquematizado na figura 2, possam ser usados sobre



- 7 -

uma mesma tela (8).

O observador pode ver, assim, desde uma posição, a imagem do objeto que provém de um projetor, enquanto, desde outra posição lateral, é possível ver simultaneamente a imagem gerada pelo outro projetor.

A figura 5 mostra outra maneira de fazer isto por meio de uma lâmina semi-transparente (15) que permite a chegada das duas imagens sobrepostas e em perfeito alinhamento, sendo vistas simultaneamente pelo mesmo observador. Pode-se assim comparar diferenças entre eles porque a não coincidência de partes dos objetos gera o efeito de dupla imagem na representação sobreposta. Isto vai acontecer mesmo se a posição lateral for coincidente e a posição dos elementos comparados não coincide em profundidade, superando assim a um perfilômetro convencional.



REIVINDICAÇÕES

1 - PROCESSO PRA PROJEÇÃO DE IMAGENS
COM PARALAXE HORIZONTAL SOBRE TELA HOLOGRAFICA,
caracterizado por compreender a exposição de um
5 filme holográfico (1) à luz de um laser (3) que
ilumina um difusor luminoso simples (2), gerando uma
onda objeto (4) que, em conjunto com uma onda de
referência (5) obtida do dito laser (3), geram a
estrutura do elemento holográfico, sendo dito filme
10 posteriormente revelado e utilizado como uma tela
(6).

2 - PROCESSO PARA PROJEÇÃO DE IMAGENS
COM PARALAXE HORIZONTAL SOBRE TELA HOLOGRAFICA, de
acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser
15 na tela (6) focalizada a imagem (12) obtida por um
conjunto de lâmpada (10) com luz branca e lente
(11), à partir de um objeto ou seu holograma (9),
constituíntes de um projetor de imagens.

3 - PROCESSO PARA PROJEÇÃO DE IMAGENS
20 COM PARALAXE HORIZONTAL SOBRE TELA HOLOGRAFICA, de
acordo com a reivindicação 2, caracterizado por
serem utilizados dois projetores de imagens (13; 14)
sobre uma mesma tela (6).

30253

- 2 -

4 - PROCESSO PARA PROJEÇÃO DE IMAGENS
COM PARALAXE HORIZONTAL SOBRE TELA HOLOGRAFICA, de
acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser
interposta uma lâmina semi-transparente (15) entre
5 os ditos projetores de imagens (13; 14).

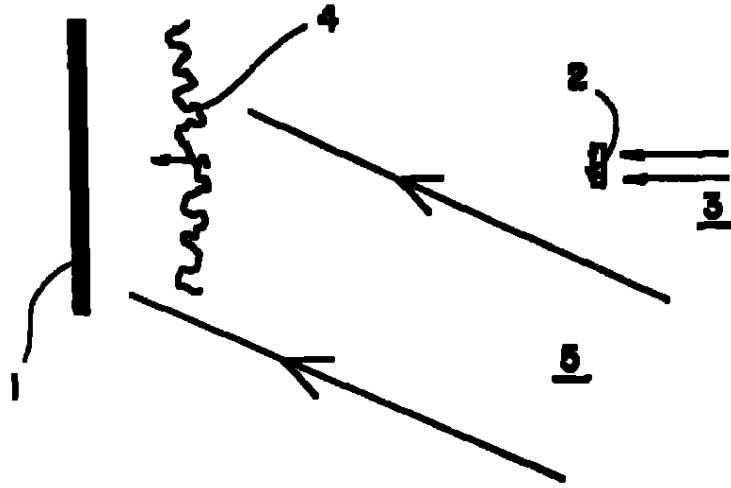


Fig. 1

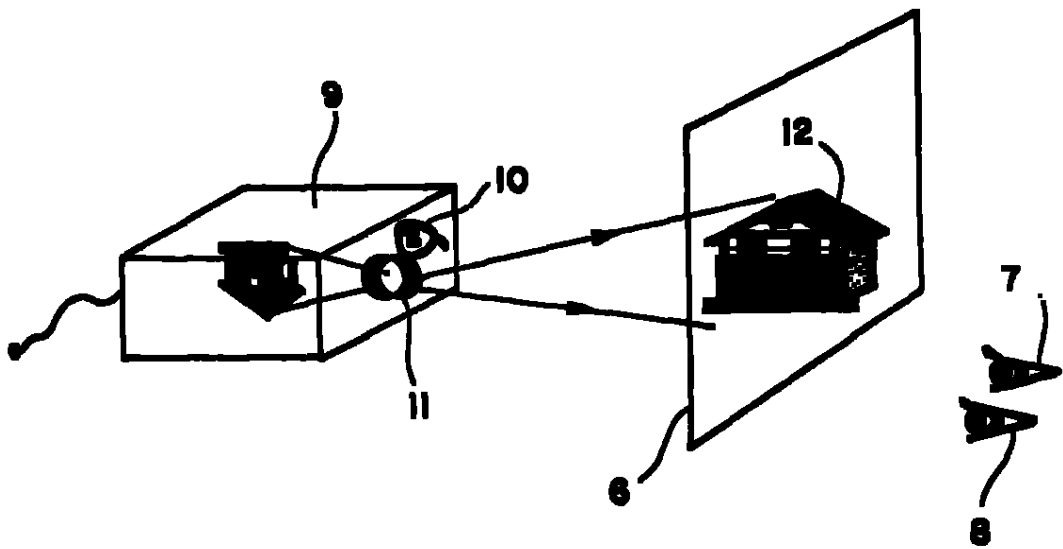


Fig. 2

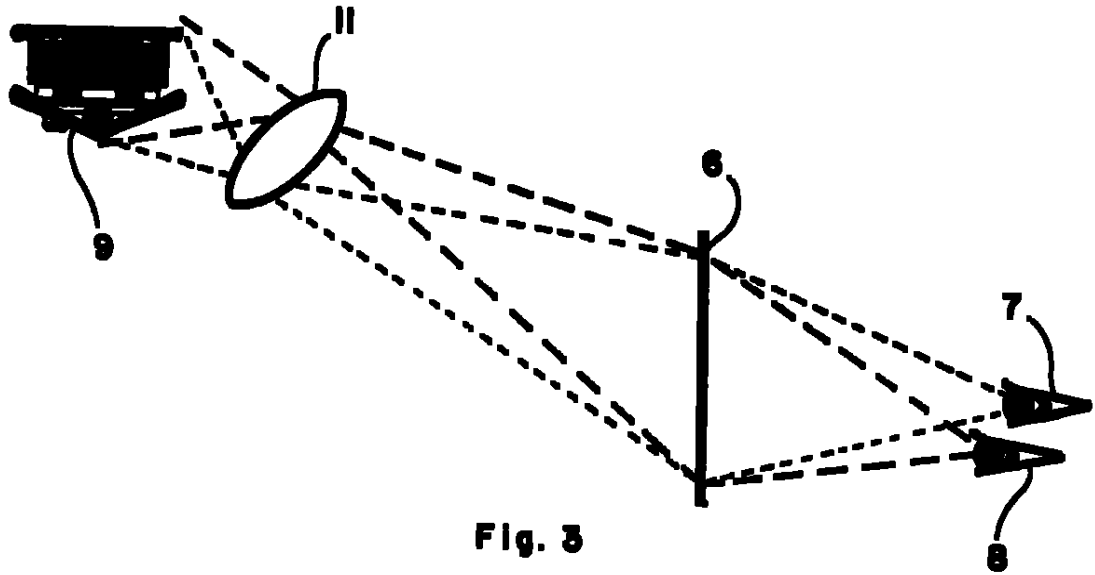


Fig. 3

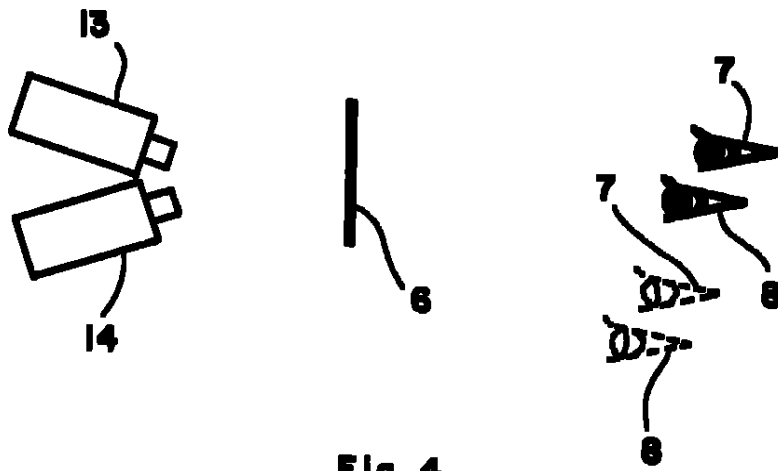


Fig. 4

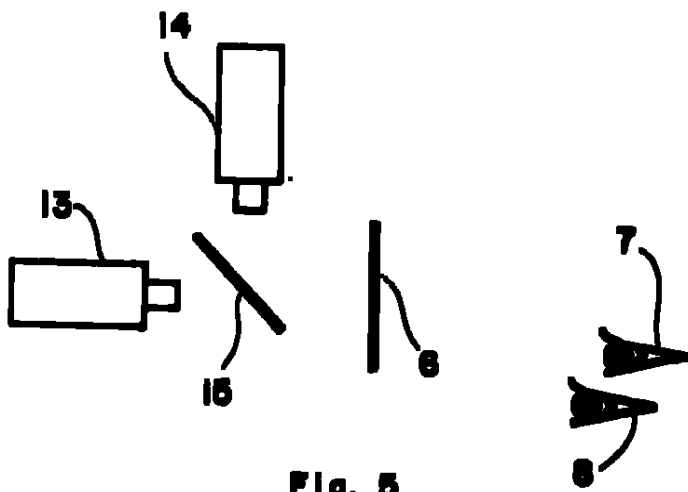


Fig. 5

BRAS

RESUMO

Patente de Invenção: "PROCESSO PARA PROJEÇÃO DE IMAGENS COM PARALAXE HORIZONTAL SOBRE TELA HOLOGRAFICA".

5 A presente invenção trata de um processo óptico que permite projetar-se a imagem de um objeto de maneira a poder vê-la sobre uma tela sem perder a paralaxe horizontal.

O processo desenvolvido compreende a
10 exposição de um filme holográfico (1) à luz de um laser (3) que ilumina um difusor luminoso simples (2), gerando uma onda objeto (4) que, em conjunto com uma onda de referência (5) obtida do dito laser (3), geram a estrutura do elemento holográfico,
15 sendo dito filme posteriormente revelado e utilizado como uma tela (6).