



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

(21) **PI0707995-8 A2**

(22) Data de Depósito: 21/02/2007
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)



(51) *Int.Cl.:*
B23K 26/00

(54) Título: **SISTEMA DE MARCAÇÃO A LASER PARA MARCAR PEÇA E MÉTODO DE MARCAÇÃO DE PEÇA USANDO O MESMO**

(57) Resumo: SISTEMA DE MARCAÇÃO A LASER PARA MARCAR PEÇA E METODO DE MARCAÇÃO DE PEÇA USANDO O MESMO A presente invenção refere-se a um dispositivo, sistema e método de marcação a laser e seus usos.

(30) Prioridade Unionista: 20/02/2007 US 11/676.778,
22/02/2006 US 60/775.558

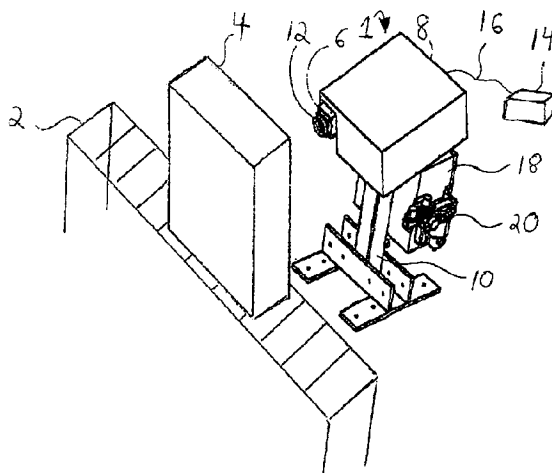
(73) Titular(es): Mecco Partners, Llc

(72) Inventor(es): Carl W. Schulthess, David M. Sweet, Eric R. Mcelroy, Michael M. Stover, Paul W. Harrison, Todd L. Hockenberry

(74) Procurador(es): BHERING ADVOGADOS

(86) Pedido Internacional: PCT US2007062496 de 21/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/103171 de 28/08/2008



**SISTEMA DE MARCAÇÃO A LASER PARA MARCAR PEÇA E MÉTODO DE
MARCAÇÃO DE PEÇA USANDO O MESMO
FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO**

1. Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo, sistema e método de marcação a laser e seus usos.

2. Descrição da Técnica Relacionada

Os sistemas de marcação a laser são conhecidos na técnica.

10 Um desafio com tais dispositivos e/ou sistemas é saber quando a peça a ser marcada é posicionada corretamente antes do cabeçote de marcação, e que a peça ou outro item a ser marcados não estão deformados ou, de outra maneira, comprometidos.

15 Outro desafio é impedir que a luz de laser escape de um espaço de marcação confinado. Isto é indesejável porque pode levar a marcação de superfícies que não pretendiam ser marcadas e/ou a danificar outras superfícies com tal luz de dispersão. Existem padrões ajustados para tais dispositivos
20 pelo Centro de Dispositivo e Saúde Radiológica ("CDRH") e um padrão é conhecido como "ambiente de "Classe 1". Tradicionalmente, proteger a área para encontrar a especificação de segurança a laser de Classe 1 do CDRH exigiu a guarda extensiva, fixar/manipular peças e mover portas para
25 permitir que peças ou outros itens fossem marcados, para posicionar dentro e fora da área do laser. Em muitas aplicações, encontrar este padrão exigiu que grandes áreas (também conhecidas como "pegadas") contidas em torno da peça ou outro item a serem marcados a fim de marcar
30 apropriadamente a peça ou o item e proteger o usuário/operador da radiação a laser. Encontrar este padrão freqüentemente consumiu muito espaço/área valioso e pode ser componente caro do dispositivo.

E tentativas de encontrar este padrão ao minimizar o
35 espaço tem levado a sistemas que são discutíveis, em alguns casos não seguros, para ambientes de produção. Por exemplo,

alguns sistemas podem utilizar somente 2 sensores para detectar o item ou o dispositivo a ser marcado e não verificar a integridade da peça, a vedação de luz e/ou presença de material. Também, tais sistemas são usados
5 freqüentemente dentro ou como os dispositivos de mão onde o operador tem que usar óculos protetores e/ou outra roupa de proteção e colocar blindagem, tal como cortinas de proteção a laser em volta da área de marcação.

As tentativas têm sido feitas para remeter a alguns
10 destes problemas, mas os sistemas e os dispositivos resultantes têm sido complexos e incômodos ou muito caros de se fabricar, e em alguns casos, tais dispositivos e/ou sistemas provaram ser incertos. A confiabilidade foi um difícil desafio particular onde o dispositivo de marcação a
15 laser é utilizado em uma fabricação ou em um ambiente similar, onde as demandas no dispositivo podem ser muito ásperas, de fato.

Assim, permanece uma necessidade na técnica para um dispositivo, sistema e método de marcação a laser, que possam
20 funcionar de forma confiável em ambientes severos e assegurar a marcação exata da peça ou de outro item, que possam dizer quando tal peça ou outro item são danificados ou, de outra maneira, corrompidos e/ou quando tal peça ou item não são posicionados apropriadamente para marcação de modo que as
25 etapas corretivas possam ser tomadas, e que impeçam que luz escape do espaço de marcação confinado, e que possam ser convenientemente fabricados e não sejam incômodos de se operar ou reparar. Permanece uma necessidade particular para um dispositivo que forneça estas vantagens em uma área mínima
30 de pegada.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Os inventores atenderam estas necessidades com um novo dispositivo de marcação a laser da presente invenção.

Em termos de função e capacidade, o novo dispositivo da
35 presente invenção contém a luz de laser de marcação dentro de uma câmara de marcação confinada. Em uma modalidade

preferida, pode encontrar ou exceder uma classificação da classe 1 do CDRH para segurança do laser para a gravura/marcação a laser de produção. E realiza-se isto em uma área de pegada mínima, com custo total mais baixo, menos tempo de
5 montagem e integração para o usuário final, e com um sistema e dispositivo que é fácil de integrar em automatização existente, por exemplo, dentro de plantas ou linhas de montagem existentes.

Em termos de projeto, a presente invenção utiliza uma
10 combinação exclusiva de dispositivos de detecção e um sistema de invólucro que inclui pelo menos uma câmara de vácuo e pelo menos uma câmara de marcação, em que pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça sendo marcada forma pelo menos um lado do invólucro. Os sistema e dispositivo de
15 marcação a laser 1 da presente invenção, entre outras vantagens: 1) elimina a possibilidade que uma peça danificada, peça inadequadamente localizada ou peça com um furo indesejável ou outra deformação seja marcada, assim também eliminando a exposição indesejável dos arredores para
20 dispersar radiação a laser; 2) elimina a possibilidade de marcação acidental de materiais do tipo que não se pretendia ser marcado, por exemplo, se pretendia-se marcar peças metálicas, peças não metálicas tais como partes do corpo humano ou vidro não serão marcadas, inversamente se o
25 material pretendido para ser marcado for plástico, superfícies de metal não serão marcadas, etc.; e 3) elimina a possibilidade que uma peça não inteiramente assentada e selada seja marcada, assim outra vez, também eliminando a exposição indesejável dos arredores para dispersar radiação a
30 laser.

Mais particularmente, em termos de projeto, a presente invenção utiliza um conjunto semelhante a snorkel, denominado daqui em diante como um conjunto de vedação seguro como descrito em mais detalhes abaixo. O conjunto de vedação
35 seguro opera em combinação com um laser para marcar a peça. O conjunto de vedação seguro em combinação com a peça ou outro

item a ser marcado, forma um invólucro compacto que em uma modalidade preferida encontra um invólucro classificado pela Classe 1 do CDRH. O dispositivo da presente invenção inclui a área em que o processo a laser ocorre. E de modo importante, 5 ele utiliza pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça sendo marcada como um dos lados do invólucro (o invólucro inclui pelo menos uma câmara de vácuo e pelo menos uma câmara de marcação como descrito mais completamente aqui). Em operação, uma vez que o conjunto de 10 vedação seguro acopla a peça ele puxa um vácuo e veda-se à peça para formar o invólucro. Mecanismos seguros apropriados listados abaixo verificam e mantêm a integridade da vedação por todo o processo de marcação a laser. Os sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção tomam 15 espaço mínimo e é uma solução de custo eficaz para integração e marcação a laser.

Os sistema e dispositivo de marcação a laser da presente invenção permitem marcar peças metálicas, peças não metálicas e combinações das mesmas. Exemplos de peças metálicas 20 incluem, mas não são limitadas a, alumínio, aço, materiais ferrosos ou outras partes metálicas. Exemplos de peças não metálicas incluem plástico, borracha, cerâmica ou qualquer outro material que possa ser marcado com luz a laser. Mesmo que as peças tenham superfícies de vidro, que geralmente 25 transmitem de modo simples radiação a laser através das mesmas, elas podem ser marcadas contanto que um batente ou outro material de absorção de laser seja usado para impedir transmissão da luz de laser através da peça a ser marcada.

Estas peças a serem marcadas podem ser, entre outras 30 coisas, fundidas, forjadas, extrudadas ou montadas. E o sistema de marcação a laser da presente invenção pode ser integrado em mais processos de montagem e fabricação incluindo, mais não limitados a, soldagem, torneamento, têmpera e dobramento, para nomear alguns.

35 **BREVE DESCRIÇÃO DAS DIVERSAS VISTAS DOS DESENHOS**

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma modalidade do sistema e dispositivo de marcação a laser da presente invenção que ilustra o dispositivo em relação de afastamento de uma peça a ser marcada.

5 A Figura 2 é uma vista em perspectiva do sistema e dispositivo de marcação a laser da Figura 1 que ilustra o dispositivo vedado contra uma peça a ser marcada.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva do sistema e dispositivo de marcação a laser da Figura 1, mas sem a peça.

10 A Figura 4 é uma vista em elevação frontal do sistema e dispositivo de marcação a laser da figura 3.

A Figura 5 é uma vista em elevação lateral do sistema e dispositivo de marcação a laser da figura 3.

15 A Figura 6 é uma vista em elevação traseira do sistema e dispositivo de marcação a laser da figura 3.

A Figura 7 é uma vista plana superior do sistema e dispositivo de marcação a laser da figura 3.

20 A Figura 8 é uma vista em perspectiva do sistema e dispositivo de marcação a laser da Figura 3 que ilustra a remoção da cobertura para mostrar uma modalidade dos componentes internos do dispositivo.

A Figura 9 é uma vista em perspectiva de uma modalidade do conjunto de trilho da presente invenção.

25 A Figura 10 é uma vista em perspectiva do conjunto de trilho de Figura 9, ilustrando a remoção da cobertura para mostrar os componentes internos do conjunto de trilho.

A Figura 11 é um vista explodida em perspectiva do conjunto de trilho da Figura 10 que ilustra as peças componentes do conjunto de trilho.

30 A Figura 12 é uma vista em elevação frontal das cubas de vácuo internas e externas do cabeçote de vedação do conjunto de vedação segura da figura 11 ilustrando o relacionamento concêntrico das duas e a câmara de vácuo e a câmara de marcação da presente invenção.

35 A Figura 13 é uma vista em perspectiva de uma modalidade alternativa da presente invenção em que é similar àquela da

Figura 11, mas em que válvulas e linha de vácuo adicional são usadas para criar um vácuo na câmara de marcação.

A Figura 14 é uma vista em perspectiva de um conjunto de trilho alternativo da presente invenção que ilustra um tubo a
5 laser em forma de Y.

A Figura 15 é vista em perspectiva do conjunto de trilho da Figura 14 que ilustra remoção da cobertura.

A Figura 16 é uma vista plana superior do conjunto de trilho da Figura 15.

10 A Figura 17 é uma vista de seção transversal ao longo da linha A-A da Figura 16.

A Figura 18 é uma vista em elevação frontal das cubas de vácuo internas e externas da modalidade da Figura 14.

A Figura 19 é uma vista plana superior de uma modalidade
15 alternativa da presente invenção que é similar àquela da Figura 14, mas que ilustra a criação de um vácuo na câmara de marcação.

A Figura 20 é uma vista plana superior similar àquela da Figura 19, mas que ilustra uma modalidade alternativa onde um
20 vácuo é puxado na câmara de marcação, mas com a eliminação de uma linha de sucção de fumo.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Como usado aqui, todos os números, tal como, mas não limitado às dimensões, características físicas, parâmetros de
25 processamento, quantidades de ingredientes, condições de reação e semelhantes, usados no relatório e nas reivindicações devem ser compreendidos como sendo modificados em todos os casos pelo termo "aproximadamente". Conseqüentemente, a menos que indicado pelo contrário, os
30 valores numéricos determinados no seguinte relatório e nas reivindicações podem variar dependendo das propriedades desejadas procuradas para serem obtidas pela presente invenção. Pelo menos, e não como uma tentativa de limitar a aplicação da doutrina de equivalentes ao escopo das
35 reivindicações, cada valor numérico deve pelo menos ser interpretado à luz do número de dígitos significativos

relatados e aplicando técnicas de arredondamento ordinárias. Além disso, todas as escalas divulgadas aqui devem ser compreendidas para abranger os valores de escala do início e fim, e algumas e todas as subescalas incluídas aqui. Por exemplo, uma escala declarada de "1 a 10" deve ser considerada para incluir qualquer e todas as subescalas entre (e inclusive de) o valor mínimo de 1 e o valor máximo de 10; isto é, todas as subescalas que começam com um valor mínimo de 1 ou mais e que terminam com um valor máximo de 10 ou menos, por exemplo, 1 a 3,5, 5,5 a 10, 2,3 a 7,3, etc. Todas as referências e publicações denominadas aqui, tal como, mas não limitada às, patentes US e pedidos publicados, são para ser compreendidas como sendo aqui incorporadas para referência em sua totalidade. A menos que de outra maneira clara no contexto, caracteres de referência semelhantes identificam partes semelhantes por todo o relatório.

Para finalidades da descrição abaixo, os termos "superior", "inferior", "direito(a)", "esquerdo(a)", "vertical", "horizontal", "topo", "fundo", "frontal", "traseiro(a)", ou "posterior" e derivados dos mesmos deverão se referir à invenção como é orientada nas figuras do desenho. Entretanto, deve ser compreendido que a invenção pode assumir várias variações alternativas e seqüências de etapa, a não ser onde expressamente especificado o contrário. Deve também ser compreendido que os dispositivos e processos específicos ilustrados nos desenhos anexos, e descritos no seguinte relatório, são modalidades simplesmente exemplares da invenção. Então, as dimensões específicas e outras características físicas relacionadas às modalidades divulgadas aqui não são consideradas como limitação.

No contexto da presente invenção, o sistema de marcação a laser será usado para marcar uma parte ou item, ou outro material com um laser para fornecer tal peça com identificação ou outras marcas. Como pode ser apreciado, o item sendo marcado não está limitando a invenção, e pode ser qualquer item ou superfície onde se deseja colocar uma

marcação a laser. A peça ou item pode ser uma peça para a modalidade em outro dispositivo como, por exemplo, uma caixa de transmissão a ser incluída na fabricação de um automóvel, ou pode ser o produto acabado final que deve ser usado,
5 vendido ou de outra maneira distribuído a um usuário final.

Também, como pode ser apreciado, nem são as marcações feitas limitando a presente invenção, as quais podem estar entre outros tipos de marcas, por exemplo, marcações do número de série, marcações do código de barra, marcações
10 alfa, numéricas e/ou alfanuméricas, marcações gráficas e combinações das mesmas, para nomear algumas.

Mas repetir estes conceitos repetidamente durante toda a seguinte discussão será incômodo. Portanto, na seguinte discussão, a menos que de outra maneira clara ao contexto,
15 para conveniência o item sendo marcado será denominado como uma "peça" e a marcação a laser sendo feita na peça será denominada simplesmente como a "marca", mas deve ser compreendido que estes termos estão sendo usados somente para conveniência da discussão e referem-se aos conceitos mais
20 amplos descritos.

Com referência agora às figuras 1 e 2, é ilustrada uma vista em perspectiva dos sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção, ilustrando o dispositivo como pode ser usado ao longo do lado de um transportador opcional
25 2 tal como, mas não limitado a, uma linha de montagem. A presente invenção pode também ser usada para marcar objetos estacionários, e o transportador 2 é opcional, mas está sendo usado aqui para finalidades ilustrativas.

Como mostrado na figura 1, quando uma peça 4 em que uma
30 marca a laser é desejada, é movida ao longo do transportador 2 para uma posição na frente dos sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção, a peça 4 é parada na frente de um conjunto de vedação seguro 6. O conjunto de vedação seguro 6 inclui diversos componentes como descritos
35 abaixo, e o conjunto de vedação seguro 6 é somente um dos componentes sob a cobertura 8 dos sistema e dispositivo de

marcação a laser 1. Os componentes adicionais sob a cobertura 8 são descritos mais detalhadamente abaixo, e em uma modalidade preferida, um carrinho 10 pode ser utilizado para prender estes e outros componentes como descritos mais inteiramente abaixo. Mas para a discussão imediata, o foco estará no conjunto de vedação seguro 6, e em um de seus componentes, a saber, conjunto de cabeçote de vedação principal 12 para ganhar uma compreensão básica da presente invenção.

10 Voltando agora para a Figura 2, quando a peça 4 está no registro apropriado para a marcação, o conjunto de vedação seguro 6 é avançado como mostrado na figura 2 até que seu conjunto de cabeçote de vedação 12 seja trazido para o contato físico com a peça 4, pelo que pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça 4 forma um lado de uma câmara de vácuo/marcação, como explicado mais detalhadamente abaixo. A câmara de vácuo/marcação é um invólucro que pode ser considerado para ser uma única câmara compreendida de dois elementos, a saber, uma câmara de marcação e uma câmara de vácuo ou pode se considerada para serem duas câmaras separadas, mas uma ou outra maneira de considerar os resultados das câmaras no mesmo projeto da presente invenção. Na Figura 2, essa porção do conjunto de vedação seguro 6, em particular o conjunto de cabeçote de vedação 12 que é obstruído da vista pela peça 4 é mostrada no pontilhado.

Como pode ser apreciado, embora a Figura 2 ilustre o conjunto de vedação seguro 6 como avançando para a peça 4, não é limitação para a invenção qual dentre a peça 4 e o conjunto de vedação seguro 6 (ou ambos) é movido para fazer com que as duas entrem em contato uma com a outra, nem é limitação se este movimento é alcançado pela gravidade ou por outros meios tais como por dispositivos eletromecânicos, dispositivos operados pneumaticamente, dispositivos operados hidraulicamente ou combinações dos mesmos. É somente importante que o conjunto de cabeçote de vedação 12 do conjunto de vedação seguro 6 seja trazido em contato com a

superfície da peça 4 onde a marcação está ocorrendo. Como exemplo de outras alternativas dentro do escopo da presente invenção, embora não ilustrado nas figuras, o conjunto de vedação seguro 6 ou o sistema e dispositivo de marcação a laser 1 ou qualquer número de subcomponentes podem ser unidos a um braço que possa ser empregado para avançar os componentes selecionados em direção à peça 4 para fazer com que o conjunto de cabeçote de vedação 12 faça contato físico com a peça 4. Tal braço pode ser empregado para permitir o movimento no eixo geométrico x, y e/ou z e combinações dos mesmos como descrito mais detalhadamente abaixo.

Como ilustrado em desenhos posteriores, o avanço do conjunto de vedação seguro 6 pode incluir um ou mais comutadores de proximidade que detectam quando o conjunto de vedação seguro 6 entra em contato com a peça 4 para parar qualquer avanço adicional do conjunto de vedação seguro 6 e/ou para começar etapas de processo adicionais no processo de marcar a peça 4 com uma marcação a laser.

Além do conjunto de vedação seguro 6, o sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção também incluem um mecanismo de controle 14 para controlar operação de todo ou uma porção do sistema e dispositivo de marcação a laser 1 que incluem seu conjunto de vedação seguro 6. Tal mecanismo de controle 14 não está limitando a presente invenção contanto que forneça o controle necessário sobre a operação do sistema e dispositivo de marcação a laser 1. Os exemplos incluem, mas não são limitados a um ou mais computadores e dispositivos similares, e/ou a um ou mais controladores lógicos programáveis ("PLCs"). Na seguinte discussão o termo "mecanismo de controle" será usado para a conveniência, mas deve ser compreendido que, a menos que de outra maneira clara do contexto, inclui computadores, PLCs e dispositivos similares e combinações dos mesmos. Em uma modalidade preferida, o mecanismo de controle 14 é um computador no qual está o software de execução que permite que o operador dos sistema e dispositivo de marcação a laser

1 controle o sistema o dispositivo de marcação a laser e 1, incluindo controlar a operação do conjunto de vedação seguro 6 e por sua vez a marca que está sendo feito na peça 4, como descrito aqui mais inteiramente abaixo.

5 Não está limitando a presente invenção se os sinais provenientes do mecanismo de controle 14 são enviados via fio ou de forma sem fio ou por outros meios conhecidos na técnica para o conjunto de vedação seguro 6 e outros componentes do sistema e dispositivo de marcação a laser 1, mas para
10 finalidades ilustrativas, o cabo 16 é ilustrado nas figuras 1 e 2 como os meios pelo quais o mecanismo de controle 14 controla o conjunto de vedação seguro 6 e/ou os componentes adicionais dos sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção.

15 Como pode ser visto na Figura 2, O sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção também incluem um conjunto de vácuo 18 que opera para puxar um vácuo no conjunto de cabeçote de vedação 12 que opera para criar o vácuo que afixa o conjunto de cabeçote de vedação 12 contra a
20 peça 4 sendo marcada via encanamento ou tubulação não mostrado na Figura 2, mas conforme descrito mais detalhadamente abaixo. O sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção também incluem um ou mais sensores de vácuo para medir o vácuo em ou sobre o conjunto
25 de cabeçote de vedação 12, para assegurar-se de que um vácuo adequado seja obtido. Em uma modalidade preferida, os sensores de vácuo são localizados dentro do conjunto de vácuo 16. Também ilustrado nas figuras 1 e 2 é um conjunto de filtro 20 para remover fluido, detritos e os outros materiais
30 de qualquer linha de ar e/ou vácuo associada com a presente invenção.

Na operação como pode ser visto por uma comparação das figuras 1 e 2, em uma modalidade da presente invenção, como essa porção da peça 4 onde a marca de laser desejada ser
35 feita é trazida na frente do conjunto de vedação seguro 6, o conjunto de vedação seguro 6 é avançado como mostrado na

Figura 2 e entra em contato físico com a peça 4. Um vácuo é puxado então pelo conjunto de vácuo 18 que o vácuo é transferido para o conjunto de cabeçote de vedação 12, fazendo com que o conjunto de cabeçote de vedação 2 vede com um vácuo contra a peça 4 conforme explicado mais detalhadamente abaixo. Os sensores de vácuo confirmam a presença de um vácuo adequado que autoriza, então, o conjunto de vedação seguro 6 a fazer a marca desejada na peça 4.

Como pode ser apreciado e como será explicado mais inteiramente abaixo, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça 4 sendo marcada forma um dos lados da câmara de vácuo, com o conjunto de cabeçote de vedação 12 descrito mais detalhadamente abaixo, fornecendo os lados restantes da câmara de vácuo, também como discutido mais detalhadamente abaixo. Também, como pode ser apreciado, pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça 4 também forma um lado da câmara de marcação a laser. Como pode ser apreciado, se o conjunto de vedação seguro 6 for desabilitado por qualquer razão para formar o vácuo exigido na câmara de vácuo e, opcionalmente, para formar também um vácuo na câmara de marcação como descrito em detalhe abaixo, esta informação é transmitida ao mecanismo de controle 14 que, em uma modalidade preferida, aborta o processo de marcação até que a situação esteja corrigida, por exemplo, inspecionando por causa de falha e/ou trazendo uma peça nova 4 antes do conjunto de vedação seguro 6 para a marcação.

As razões para a falha formar o vácuo na câmara de vácuo podem incluir, mas não são limitadas certamente a tais razões como a peça 4 ser deformada ou não estar no alinhamento apropriado para formar um lado da câmara de vácuo, ou têm um defeito nela tal como um furo ou outro defeito, ou a porção de vedação do conjunto de cabeçote de vedação 12 está desgastada, rachada ou de outra maneira incapaz de formar a vedação que permitirá a criação do vácuo na câmara de vácuo. Onde um vácuo é também extraído na câmara de marcação como explicado abaixo em relação às modalidades alternativas da

presente invenção, estas razões aplicar-se-iam para a falha formar um vácuo na câmara de marcação também.

Não importa a razão, é abundantemente claro que um dos atributos da presente invenção é que a peça 4 não será marcada a menos que e até que a câmara de vácuo esteja formada com a peça 4 formando um dos lados da câmara e mantendo o vácuo desejado para a duração desejada do tempo. Formando o vácuo apropriado na câmara de vácuo e também opcionalmente, mas preferivelmente na câmara de marcação assim como é explicado em detalhe abaixo, assegura-se não somente que a porção da peça 4 que está sendo marcada seja registrada apropriadamente e não seja deformada ou de outra maneira danificada, mas também se assegura de que a luz de laser na câmara de vácuo/marcação não escape da câmara de marcação. Como usado aqui o termo "registrado" é sinônimo do conceito de posicionamento apropriado da peça em relação ao laser e à vedação antes que a peça seja marcada.

Outros atributos da presente invenção incluem que se elimina a necessidade de protetores de consumo de pegadas volumosos, blindagens e semelhantes e se reduz a necessidade de roupa de proteção ou outra roupa para o operador do sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção.

Como descrito mais detalhadamente abaixo, o conjunto de vedação seguro 6 e/ou o sistema e dispositivo de marcação a laser 1 podem também incluir uma grande variedade de sensores adicionais além dos sensores de proximidade descritos acima. Tais sensores incluem os sensores de presença de peça, sensores materiais tal como, mas não limitado aos sensores metálicos, sensores não metálicos, sensores geométricos de superfície e semelhantes. A presente invenção não é limitada aos tipos, ao número ou às localizações de tais sensores, e tais sensores podem ser empregados conforme necessários.

Os sensores metálicos podem incluir, por exemplo, sensores para detectar a presença de alumínio, aço, materiais ferrosos e outras peças metálicas. Os sensores metálicos, por

exemplo, são particularmente úteis onde a peça 4 é uma peça de metal. Isto assegura que outras superfícies, tais como de vidro ou um corpo humano não sejam nem marcadas e/ou nem permitam que o laser passe completamente para marcar de forma indesejável uma superfície que não seja pretendida ser marcada com laser, mesmo que um vácuo pudesse formar.

Os sensores não metálicos podem incluir, por exemplo, sensores óticos.

Com a operação básica do sistema e dispositivo de marcação a laser 1 descrita a discussão agora se volta para um exame mais detalhado de seus elementos.

Primeiramente, um exame do dispositivo a partir de diversas vistas é fornecido, com as peças semelhantes portando numerais da referência semelhantes àqueles descritos acima. A Figura 3 é uma vista em perspectiva. A Figura 4 é uma vista em elevação frontal. A Figura 5 é uma vista em elevação lateral. A Figura 6 é uma vista em elevação traseira. A Figura 7 é uma vista plana superior.

Com referência agora à Figura 8, a cobertura 8 foi removida para revelar os componentes. É mostrado na Figura 8 o gerador de laser 22 que gera a luz de laser. A luz de laser então é transferida para um conjunto de trilho 24 via um cabo da fibra óptica, não mostrado. A luz de laser é guiada então via o conjunto de trilho 24 através do conjunto de vedação seguro 6 para marcar a peça 4 como discutido mais detalhadamente abaixo. Mais particularmente, o conjunto de vedação seguro 6 inclui o conjunto de cabeçote de vedação 12 que tem um orifício 25 no mesmo através do qual o laser atravessa para marcar a peça 4. O conjunto de cabeçote de vedação 12 é discutido mais detalhadamente abaixo. Também é ilustrado na Figura 8 um conjunto deslizante 26 para avançar e retrair o conjunto de vedação seguro 6 em direção a, e para longe, respectivamente, da peça 4. O conjunto deslizante ilustrado na Figura 8 é pneumático, mas como explicado acima, a presente invenção não é tão limitada e qualquer mecanismo que realizar a finalidade de avançar o conjunto de vedação

seguro 6 em direção a, e para longe da peça 4 está dentro do escopo da presente invenção.

Também, como pode ser apreciado, a presente invenção não é limitada a um mecanismo deslizante. Como mencionado acima, outros sistemas, tais como um braço (não mostrado) que não somente avançam o conjunto de vedação seguro 6 em direção a e para longe da peça 4 (por exemplo, ao longo de um eixo geométrico x), mas também podem mover o conjunto de vedação seguro 6 ao longo da peça 4 (por exemplo, em um eixo geométrico y) e/ou para cima ou para baixo (por exemplo, ao longo de um eixo z) e/ou rotatoriamente em torno de qualquer um ou mais destes eixos podem ser utilizados como dentro do escopo da presente invenção.

Com referência agora a figura 9 é ilustrada uma vista em perspectiva do trilho 24. É mostrado na Figura 9 o conjunto de cabeçote de vedação 12 e o orifício 25. Também são ilustrados na Figura 9 os comutadores de proximidade 28. Embora quatro de tais comutadores de proximidade 28 sejam mostrados nas figuras 9 e 11, como podem ser apreciados, a presente invenção não é limitada a quatro de tais comutadores e mais ou menos podem ser utilizados de acordo com a presente invenção.

Está também dentro do escopo da presente invenção que tais comutadores podem executar mais de uma função. Por exemplo, os comutadores 28 podem fornecer o comutador de proximidade e a detecção de material, por exemplo, detecção metálica, funções.

A Figura 10 é uma vista explodida em perspectiva do conjunto de trilho 24 que mostra a cobertura de trilho 30 removida para mostrar os componentes interiores do conjunto de trilho 24. A placa base 32 é mostrada em cima da qual a placa de adaptador 34 descansa.

É suportado pela placa base 32 e placa de adaptador 34 o isolador laser e ótico 36. A luz de laser sai do isolador laser e ótico 36, pelo que ela é alinhada ao cabeçote de varredura 38.

Interposto entre o isolador laser e ótico 36 e o cabeçote de varredura 38 está um conjunto de obturador seguro 40 que abre e fecha como instruído por um circuito seguro que impede a ativação do laser sob determinadas circunstâncias, tal como quando as coberturas não estão no lugar, etc. na unidade. Neste caso um circuito seguro de 24 Volts é empregado para detectar quando é seguro ativar o laser para permitir que o laser entre no cabeçote de varredura 38 quando todos os mecanismos seguros são satisfeitos como sensores de peça, sensores de vácuo, sensores metálicos e semelhantes. O cabeçote de varredura 38 não está limitando a presente invenção e pode incluir qualquer cabeçote de varredura conhecido na técnica, mas em uma modalidade preferida consiste em uma série de espelhos que são móveis e operam para refletir a luz de laser como desejado em cima de um trajeto desejado em direção ao orifício 25 e então à peça 4 para a marcação da peça 4. Mais particularmente, a luz de laser saindo do cabeçote de varredura 38 passa através do anel de lente 42 através da lente 43, através do tubo de laser 44 através do bloco de adaptador de vácuo 46 através do orifício 25 no conjunto de cabeçote de vedação 12 para a peça 4 (não mostrada) que está sendo marcada.

Também são ilustrados na figura 10 comutadores seguros 48 que detectam quando as coberturas são colocadas ou removidas para impedir a ativação do laser quando tais coberturas são removidas.

A Figura 11 é uma vista explodida em perspectiva de uma porção do conjunto de trilho 24. São ilustradas na Figura 11 outra vez a placa base 32 e a placa de adaptador 34, o isolador ótico e a laser 36, cabeçote de varredura 38, o conjunto de obturador 40, o anel de lente 42, a lente 43, o tubo de laser 44, e o bloco de adaptador de vácuo 46 tendo comutadores de proximidade 28 nela. Também é ilustrada na Figura 11 a placa de adaptador 50.

Ilustrado na Figura 11 está o conjunto de cabeçote de vedação 12 e mais particularmente, as peças componentes que

fazem o conjunto de cabeçote de vedação 12. O conjunto de cabeçote de vedação 12 inclui cuba de vácuo externa 52 que geralmente envolve concentricamente a cuba de vácuo interna 54. A cuba de vácuo interna 54 tem orifício 25 que se alinha com o orifício 55 da cuba de vácuo externa 52. A luz de laser passa através dos orifícios 55 e 25 para marcar a peça 4.

É importante compreender a operação e a inter-operação do tubo de laser 44, bloco de adaptador de vácuo 46, cuba de vácuo externa 52 e cuba de vácuo interna 54 no contexto de apreciar a presente invenção.

Na vista não explodida da Figura 10 e da vista explodida da figura 11, pode ser apreciado que quando montada, a cuba de vácuo interna 54 é agrupada dentro da cuba de vácuo externa 52. As cubas de vácuo interna e externa 54 e 52 respectivamente podem ser feitas de um único material, tal como borracha, ou de um composto de materiais diferentes tais como metal, plástico, borracha e combinações dos mesmos. Em qualquer caso, é importante que o flange externo 56 da cuba de vácuo externa 52 e o flange externo 58 da cuba de vácuo interna 54 sejam feitos de um material resiliente que quando pressionado contra a peça 4 permita que uma vedação seja formada para suportar o vácuo descrito aqui.

Com referência agora à Figura 12 é mostrada uma vista frontal em elevação esquemática da cuba de vácuo interna 54 agrupada dentro da cuba de vácuo externa 52. O flange externo 56 da cuba de vácuo externa 52 é mostrado, assim como é o flange externo 58 da cuba de vácuo interna 54. Uma pluralidade de furos 60 é mostrada na Figura 12 através da cuba de vácuo externa 54 que conduz ao espaço intersticial 62 que existe entre a cuba de vácuo externa 52 e a cuba de vácuo interna 54. É através destes furos que o vácuo é puxado para fazer com que o espaço intersticial 62 entre a cuba de vácuo externa 52 e a cuba de vácuo interna 54 mantenha um vácuo quando os flanges 58 e 56 formam uma vedação contra a peça 4, assim criando a câmara de vácuo da presente invenção. Quando dois furos 60 são mostrados na Figura 12, como pode ser

apreciado, a invenção não é tão limitada, e qualquer número de furos pode ser empregado em qualquer posição para estabelecer o vácuo.

Como pode ser visto pelo menos a partir da Figura 12, quando as cubas de vácuo interna e externa 54 e 52 são pressionadas respectivamente contra, ou pelo menos trazidas em contato vedado com a peça 4, o espaço intersticial 62 entre a cuba de vácuo interna 54 e a cuba de vácuo externa 52 e a peça 4 juntas forma a câmara de vácuo, e o vácuo é extraído através dos furos 60.

Voltando agora para uma discussão do fluxo de ar e vácuo na modalidade do sistema e dispositivo de marcação a laser ilustrado na figura 11.

Um dos furos 60 na cuba de vácuo externa 54 é visível e assim marcado na figura 11. Os furos 60 estão alinhados com, e acoplam de forma vedada os furos correspondentes 64 no bloco de adaptador de vácuo 46. O bloco de adaptador de vácuo 46 tem canais perfurados no mesmo para permitir que o vácuo flua dos furos 60 pelo bloco de vácuo 46 para os encaixes 68 que podem ser vistos na Figura 10, através de encanamento não mostrado para o conjunto de vácuo 18 onde o vácuo é extraído e detectado. A localização precisa e o número de canais no bloco de vácuo 46 e furos 60 e 64 não estão limitando a presente invenção, e as variações estão dentro do escopo da presente invenção.

Os furos de montagem 70 não devem causar confusão porque são simplesmente furos de montagem para um parafuso ou uma cavilha (não mostrados) para montar a cuba de vácuo externa 52 através de seus furos 72 furos passantes 70 no bloco de vácuo 46 e, por sua vez, aos furos rosqueados 74 no tubo de laser 44. Similarmente, os furos 78 no bloco de vácuo 46 são usados para montar a cuba de vácuo interna 54 via furos 80 com um parafuso ou uma cavilha (não mostrados) através dos furos 82 através da cuba de vácuo externa 54 e nos furos rosqueados 78 do bloco de adaptador de vácuo 46.

O vácuo extraído através dos encaixes 68 permite um vácuo ser extraído através do bloco de adaptador de vácuo 46 entre a cuba de vácuo interna 54 e a cuba de vácuo externa 52, e quando a peça 4 estiver pressionada contra elas criar
5 uma câmara de vácuo para manter tal vácuo.

Como notado acima, o processo a laser cria freqüentemente fumos, resíduos e os outros subprodutos que são desejáveis de capturar e remover. Assim em uma modalidade preferida, a presente invenção inclui um conjunto de extrator
10 de fumo para remover tais subprodutos. Tal conjunto de extrator de fumo é mostrado na figura 11.

Como mostrado na Figura 11, quando uma sucção é puxada (não o vácuo descrito acima no que diz respeito a criar uma câmara de vácuo, mas uma linha de sucção separada para
15 capturar fumo) através de encaixes 84 que estão conectados aos furos passantes que conduzem ao interior do tubo de laser 44, fluxos de ar nos furos 88, que são similarmente furos passantes para o interior do tubo de laser 44, e o ar fluindo nos furos 88 através do interior do tubo de laser 44 e para
20 fora pelos encaixes completos 84 cria uma ação de Venturi para puxar tais subprodutos da câmara de marcação 90. A câmara de marcação 90 pode ser vista na Figura 12. O número e a localização dos furos 88 e/ou dos encaixes 84 não estão limitando a presente invenção, desde que permitam que ar
25 suficiente corra através do tubo de laser 44 para suportar a ação de Venturi necessária para extrair os subprodutos da câmara de marcação. Uma vez coletados, tal fumo e subprodutos podem ser enviados a um filtro (não mostrado) ou a outro dispositivo de captura para o tratamento e/ou a eliminação.

30 Como pode prontamente ser apreciado, esta disposição fornece diversos atributos importantes da presente invenção. Primeiramente, o vácuo formado no espaço intersticial 62 acopla de forma vedada a cuba de vácuo interna 54 e a cuba de vácuo externa 52 à peça 4 quando as duas são colocadas contra
35 a peça 4, que a peça 4 forma o lado final da câmara de vácuo quando espaço intersticial 62 é feito em uma câmara pela

operação da peça 4 estando em contato físico com o conjunto de cabeçote de vedação 12 para formar a câmara. Este vácuo pode ser medido e forma uma das características principais da presente invenção para saber quando a peça 4 está no registro
5 apropriado e não tem deformidades, furos ou outras má-formações na área que deve ser marcada.

E além de formar o vácuo para as finalidades determinadas acima, um benefício adicional do projeto da presente invenção é que o vácuo também opera para ajudar a
10 manter os sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção e da peça 4 com alinhamento certo e seguro um com o outro durante o processo de marcação a laser, que ajuda a assegurar marcas firmes claras. As vibrações e outros movimentos relativos de interferência são eliminados,
15 permitindo que o laser faça a marca desejada na localização desejada de modo claro, firme e limpo.

Ainda adicionalmente, quando a peça 4 está presente para fornecer o lado final à câmara de marcação 90, e quando o laser é ativado para marcar a peça, como pode ser apreciado
20 por aqueles versados na técnica, o laser é acoplado claramente, pelo menos em linhas gerais, em uma operação de queimadura para marcar a superfície da peça 4. Esta operação de queimadura cria gases, resíduos e fumo que, em uma modalidade preferida são capturados e removidos do local de
25 trabalho e conseqüentemente tratados

Embora a cuba de vácuo interna 54 e a cuba de vácuo externa 52 sejam ilustradas aqui como formato geralmente circular, como pode ser apreciado, a presente invenção não é tão limitada. O quadrado, retangular, oval, triangular ou
30 qualquer formato podem ser empregados dependendo do formato exigido ou desejado da câmara de marcação e contanto que o espaço intersticial 62 seja criado e uma vedação possa ser fornecida quando colocada contra a peça 4 a ser marcada. E além dos formatos simétricos, as cubas de vácuo interna e
35 externa podem mesmo assumir formatos irregulares como, por exemplo, para acomodar as peças 4 de formato irregular a

serem marcadas. E as cubas de vácuo 54 e/ou 52 podem incluir um ou mais dos mecanismos abaixo, ou outros mecanismos, para adicionar mais flexibilidade e/ou elasticidade se necessário para formar sua vedação contra a peça 4, particularmente se a
5 peça 4 tem uma superfície irregular.

É particularmente útil com a presente invenção que a superfície da peça 4 que está sendo marcada não tenha que ser uma superfície puramente plana ou planar. Com projeto e elasticidade suficientes, os flanges externos/bordas de
10 vedação 56 e 58 permitirão que o conjunto de cabeçote de vedação 12 vede-se contra as superfícies muito irregulares certamente, desde que o vácuo desejado possa ser formado. Assim, a presente invenção pode acomodar irregularidades em todas as três dimensões em relação à peça 4, como onde, por
15 exemplo, pode ter superfícies levantadas, superfícies corrugadas, depressões de superfície e semelhantes, desde que os flanges externos 56 e 58 sejam projetados para acomodar tais variações e formar a vedação desejada para que o vácuo seja formado.

20 A presente invenção funciona de modo confiante e bem para muitas se não para a maioria das operações. Entretanto, onde um nível de segurança adicionado é exigido e/ou desejado, além do fornecimento de um vácuo na câmara de vácuo para assegurar a integridade da peça e o registro apropriado,
25 um vácuo pode também ser fornecido na câmara de marcação simultaneamente com, antes ou depois da formação do vácuo na câmara de vácuo.

Em uma modalidade da alternativa ilustrada na Figura 13, o tubo 44 já não inclui os furos 88. Ele inclui a linha de
30 vácuo 92 que está em comunicação com o interior do tubo de laser 44 através do furo 94 em uma extremidade, e a outra extremidade (não mostrada) é incluída no conjunto de vácuo 18. A linha de vácuo 92 inclui uma válvula 96 que é mostrada conceitualmente na Figura 13. A um dos encaixes 84 é
35 conectada uma linha de entrada de ar 98 que também inclui uma válvula 100 que é mostrada conceitualmente na Figura 13. Aos

outros encaixes 84 é conectada uma linha de sucção de fumo 102 (uma linha de saída de ar) para a extração do fumo que é conectada por sua vez a uma válvula 104, também mostrada esquematicamente na Figura 13. Como pode ser apreciado, o número e o posicionamento das linhas de vácuo 92, linhas de entrada de ar 98 e linha de sucção de fumo 102 e suas respectivas válvulas não estão limitando a presente invenção, e mais ou menos podem ser empregadas para obter os seguintes objetivos.

Na operação, onde é desejável/exigido ter um vácuo na câmara de marcação, como por exemplo, para verificar a integridade da peça 4 na câmara de marcação, as válvulas 100 e 104 são fechadas, e um vácuo é puxado através da linha de vácuo 92 com a válvula 96 aberta que é detectada pelo conjunto de vácuo 18, que, por sua vez, é comunicado ao mecanismo de controle 14 para, entre outras finalidades possíveis, por exemplo, confirmar a integridade da peça. Depois que o vácuo na câmara de marcação 90 for suficientemente estabelecido para as finalidades pretendidas, a válvula de vácuo 96 na linha de vácuo 92 é fechada, e as válvulas 100 e 104 são abertas para permitir que o ar entre e saia do interior do tubo de laser 44, e a ação de Venturi resultante junto com a sucção fornecida pela linha de sucção de fumo 102 opera para remover fumo, resíduos e outros subprodutos gerados durante o processo de marcação a laser.

Quando medir o vácuo na câmara de marcação 90 e por quanto tempo são variáveis que podem ser selecionadas pelo operador do sistema e dispositivo de marcação a laser da presente invenção. E, se medir o vácuo somente na câmara de marcação 90, somente na câmara de vácuo 62 ou ambas, e se ambas, se medir simultaneamente, e se não simultaneamente em qual seqüência cada uma tem que ser medida são variáveis a serem selecionadas pelo operador do sistema de acordo com os objetivos do processo particular da marcação para uma peça particular.

Com referência agora às figuras 14 a 18, é ainda mostrada outra modalidade da presente invenção. A Figura 14 é uma vista em perspectiva de um trilho 24 que incorpora esta modalidade alternativa. A Figura 15 é uma vista em perspectiva similar àquela da Figura 10, mostrando a remoção da cobertura 30. A Figura 16 é uma vista plana superior da modalidade ilustrada na Figura 15. A Figura 17 é uma vista de seção transversal ao longo da linha A-A da Figura 16. A Figura 18 é uma vista em elevação frontal do cabeçote de vedação 12 desta modalidade da presente invenção. Nas figuras 14 a 18, peças semelhante àsquelas da Figura 10 são rotuladas com os mesmos numerais de referência para a conveniência da compreensão e da referência.

Nesta modalidade, o tubo de laser tem um projeto notadamente diferente. Como pode melhor ser visto na Figura 16, o tubo de laser 44 das modalidades anteriores foi substituído pelo tubo de laser 106. O tubo de laser 106 tem um projeto em forma de Y. A invenção não é limitada ao ângulo preciso do Y, e projetos do T ou outros projetos podem ser empregados como dentro do escopo da presente invenção. A vantagem deste projeto é que uma grande mangueira de sucção, como, por exemplo, aquelas que aproximam o tamanho de máquinas de vácuo padrão da loja podem ser afixadas ao Y do tubo de laser 106. Tal mangueira é ilustrada na figura 16 na linha pontilhada. A fim de assegurar o fluxo de ar adequado no tubo de laser 106 para permitir que a mangueira de sucção 108 extraia corretamente, um ou mais furos de entrada de ar 110 podem ser fornecidos no tubo de laser 106.

Nesta modalidade, o bloco de adaptador de vácuo 46 foi substituído pelo bloco de adaptador de vácuo 112 que tem quatro furos passantes através do mesmo os quais são conectados a quatro linhas de vácuo individuais (não mostradas) para fornecer quatro furos 60 na câmara de vácuo 62 como mostrado na Figura 18. Além disso, a presente invenção não é limitada a quatro tais furos 60 ou suas colocações exatas, e mais ou menos pode ser empregada como

dentro do escopo da presente invenção. Em uma modalidade preferida da presente invenção, as quatro linhas de vácuo individuais (não mostradas) podem ser rosqueadas através da mangueira de sucção 108, desde que não estejam em comunicação
5 aérea ou fluida com o interior da mangueira de sucção 108, como uma maneira conveniente de rosqueá-las de volta ao conjunto de vácuo 18. Similarmente, linhas elétricas ou outras linhas associadas com comutadores de proximidade 28 poderiam ser rosqueadas através do interior da mangueira de
10 sucção 108 também. Também, mostrado na Figura 17 estão o protetor de lente 114, o adaptador de vácuo 116, o comutador seguro de cobertura 118, o adaptador de vácuo 120, e o adaptador de cuba 122.

Como outras modalidades discutidas acima, pode ser útil
15 extrair um vácuo na câmara de marcação da modalidade descrita nas figuras 14-18.

Conseqüentemente, uma modalidade alternativa é ilustrada na Figura 19, que é uma vista plana superior similar àquela da Figura 16, mas onde um vácuo pode ser extraído na câmara
20 de marcação 90. Nesta modalidade, o tubo de laser 106 é fornecido não com os furos de entrada de ar 110, mas similarmente à modalidade mostrada na Figura 13, ele é equipado com a linha de vácuo 92, tendo a válvula 96 e a linha de entrada de ar 98 tendo a válvula 100 e a linha de
25 sucção de fumo 102 tendo a válvula 104, mostrada esquematicamente na Figura 19. Entretanto, nesta modalidade, a fim manter um vácuo nesta modalidade da invenção, esta modalidade de tubo de laser 106 deve ser ajustada com uma válvula 124, que é mostrada esquematicamente e na linha
30 pontilhada da Figura 19.

Na operação, onde é desejável/exigido ter um vácuo na câmara de marcação 90 desta modalidade, como por exemplo, para verificar a integridade da peça 4 na área da câmara de
marcação, as válvulas 100, 104 e 124 são fechadas, e um vácuo
35 é puxado através da linha de vácuo 92 com a válvula 96 aberta, que a linha de vácuo 92 estende-se ao conjunto de

vácuo 18 (não mostrado) que o vácuo é detectado pelo conjunto de vácuo 18, que é comunicado por sua vez ao mecanismo de controle 14 para, entre outras finalidades possíveis, por exemplo, confirmar a integridade da peça. Depois que o vácuo na câmara de marcação 90 for suficientemente estabelecido para as finalidades pretendidas nesta modalidade, a válvula 96 na linha de vácuo 92 é fechada, e as válvulas 100, 104 e 124 são abertas para permitir que o ar entre para interior do tubo de laser 106 através da linha de entrada de ar 98 e saia do interior do tubo de laser 106 através da linha de sucção de fumo 102, e a ação de Venturi resultante junto com a sucção fornecida pela linha de sucção de fumo 102 e/ou a sucção fornecida pela mangueira de sucção 108 opere para remover fumo, resíduos e outros subprodutos gerados durante o processo da marcação a laser.

Em ainda uma modalidade mais simples da invenção como ilustrada na Figura 20, a linha de entrada de ar 98 e a linha de sucção de fumo 102 podem ser dispensadas com em sua totalidade, e não há nenhuma abertura correspondente para elas no tubo de laser 106 nesta modalidade. Nesta modalidade, quando o vácuo é desejado para ser medido no tubo de laser 106 e correspondentemente na câmara de marcação 90 quando a peça 4 é registrada contra a cuba de vácuo interna 54, as válvulas 100 e 124 são fechadas e a válvula 96 é aberta permitindo que o vácuo seja puxado através da linha de vácuo 92. Depois que o vácuo foi confirmado como descrito acima pelo conjunto de vácuo 18, a válvula 96 é fechada, e as válvulas 100 e 124 são abertas, pelo que a mangueira de sucção 108 pode remover fumos, resíduos e outros subprodutos formados durante o processo da marcação a laser.

Novamente, como na modalidade similar discutida acima, para as modalidades ilustradas nas figuras 19 e 20, quando medir o vácuo na câmara de marcação 90 e por quanto tempo são variáveis que podem ser selecionadas pelo operador do sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção. E, se medir o vácuo somente na câmara de marcação 90, somente na

câmara de vácuo 62 ou ambas, e se ambas, se medir simultaneamente, e se não simultaneamente do que em qual seqüência cada uma deve ser medida são variáveis a serem selecionadas pelo operador do sistema de acordo com os
5 objetivos do processo de marcação particular para uma peça particular.

É também uma modalidade da presente invenção que uma ou mais linhas de entrada de ar adicionais possam ser usadas com quaisquer das modalidades antecedentes, como por exemplo,
10 para fornecer uma rajada de ar de limpeza ou sobre a área da câmara de marcação 90 para assegurar que todos os resíduos inflexíveis sejam desalojados e removidos.

Falando geralmente através de todas as modalidades da presente invenção, não está limitando a invenção que o
15 conjunto de vedação seguro 6 é perpendicular ao laser e ao isolador ótico 36. De fato, há aplicações da presente invenção, onde seria preferencial ter um projeto mais linear do conjunto de vedação seguro e do isolador ótico e a laser 36, onde os dois são alinhados ao longo de seu eixo
20 geométrico longitudinal. Nem é limitante que o isolador ótico e laser estendam-se à direita como um olha o sistema e dispositivo de marcação a laser da presente invenção da peça frontal. Poderia apenas facilmente estender-se à esquerda ou para cima ou para baixo, como desejado/exigido. A disposição
25 destes itens um em relação ao outro não está limitando a presente invenção.

Nem é o projeto do carrinho 10 mostrado, que limita a invenção, e outros tipos de carrinhos podem ser usados como dentro do escopo da presente invenção.

30 Nem é o tamanho da unidade que limita a presente invenção. As unidades maiores e menores podem ser construídas para várias finalidades.

Continuando a falar de forma geral, agora para todas as modalidades da presente invenção, o nível de vácuo próprio na
35 câmara de vácuo e, onde presente, na câmara de marcação, não

está limitando a presente invenção desde que os objetivos funcionais descritos aqui sejam encontrados.

5 Similarmente, a extensão de tempo para manter o vácuo na câmara de vácuo e, onde presente, na câmara de marcação também, não está limitando a invenção, e pode ser tão longa ou tão curta como desejado ou exigido para satisfazer os objetivos da presente invenção. O vácuo pode ser mantido somente tempo suficiente para assegurar o alinhamento apropriado da peça e a falta de deformidades, mas é preferido
10 manter o vácuo através do processo inteiro de marcação para fornecer a vedação desejada durante o próprio processo de marcação e para impedir que qualquer fumo ou resíduo, etc., escape. Se o vácuo for mantido durante todo o processo de marcação, como pode ser apreciado, a seguir a complexidade da
15 marca, a natureza dos materiais sendo marcados e outros fatores determinarão quanto tempo o processo de marcação deve continuar para obter a marca desejada. No geral, no entanto, durações mais curtas são geralmente preferidas embora permitam uma produção mais rápida das peças através do
20 sistema.

 E mesmo o vácuo próprio não está limitando a presente invenção, em que a pressão positiva sozinha ou em combinação com o vácuo poderia ser usada para confirmar o alinhamento da peça e a falta de deformidades apropriadas etc., em uma ou
25 ambas as câmaras de vácuo ou de marcação. Por exemplo, um vácuo poderia ser extraído na câmara de vácuo, quando uma pressão positiva é aplicada na câmara de marcação. Os sensores que medem o vácuo na câmara de vácuo e os sensores que medem a pressão positiva na câmara de marcação poderiam
30 ser usados, então, para confirmar a vedação e o alinhamento apropriados da peça para ambas as câmaras. E a presente invenção não é limitada a este exemplo. Como pode ser apreciado, então, a pressão positiva pode ser aplicada na câmara de "vácuo" (que obviamente pode melhor ser renomeada
35 em tal aplicação) e uma pressão positiva pode ser aplicada na câmara de marcação. Inversamente, uma pressão positiva pode

ser aplicada na câmara de "vácuo" quando um vácuo for extraído na câmara de marcação. Qualquer outra combinação que ainda fornecer um mecanismo para assegurar a integridade da parte e o registro apropriado pode ser empregada como dentro
5 do escopo da presente invenção.

A intensidade e os tipos de radiação a laser não estão limitando a invenção, e podem ser alguns daqueles conhecidos agora ou descobertos mais tarde na técnica. A energia de radiação produzida por, mas não limitada a, fontes de energia
10 óticas tais como lasers, diodos a laser, e diodos direcionados. A energia de radiação do sol, corretamente filtrada e focalizada, podia fazer uma fonte de energia de radiação aceitável. Os lasers de gás tais como lasers de CO₂ podem ser empregados, tal como podem lasers em estado sólido
15 tais como lasers bombeados por lâmpada instantânea e bombeados por diodo. Lasers Nd:YAG podem ser empregados, por exemplo. Os lasers que operam em onda contínua ou em modo pulsado podem ser usados. Veja por exemplo, a patente US 6.075.223 para uma discussão dos lasers em geral, que é aqui
20 incorporada em sua totalidade para referência. O comprimento de onda (λ) e a energia de saída (watts) da fonte de energia ótica são determinados pela combinação da composição do material de substrato e das características absorventes de energia natural ou melhorada de material de marcação
25 específico a ser aplicado. Em uma modalidade da presente invenção, entretanto, a radiação a laser gerada por uma fibra bombeada por diodo tendo um comprimento de onda de aproximadamente 1064 nm, e uma intensidade de aproximadamente 20 watts foi empregada com sucesso na presente invenção.

30 Como indicado acima, o tipo de marca não está limitando a presente invenção. Entretanto, para determinadas aplicações, o tipo de marca pode ser de benefício particular, e mesmo profundo. Por exemplo, na produção automotiva, onde a marca é usada para estampar uma marca na embalagem da peça,
35 por exemplo, a carcaça de uma transmissão, a marca pode ser usada para indicar a data e a hora da fabricação, a fonte das

peças sendo instaladas na transmissão e semelhantes, de modo que a qualquer hora durante a vida da transmissão, sua história possa facilmente ser conhecida pela marca. Isto permite a chamada de volta e a correção limitadas àquelas

5 unidades afetadas diretamente, visto que no passado, fabricantes de automóvel freqüentemente tiveram que incluir unidades distantes demais porque tal informação não estava disponível. Para razões óbvias, toda a tentativa de colocar tal informação na carcaça de uma peça como uma transmissão

10 com uma etiqueta ou outro produto de papel é problemática porque tais etiquetas de papel têm uma vida muito limitada em tal fabricação laboriosa e condições de uso. Queimar tal informação na parte com um laser de modo que a informação seja um item integral da peça remove tais limitações.

15 Entretanto, a fim obter tal benefício, o sistema de marcação a laser deve ser rápido, exato, extremamente de confiança em condições severas de fabricação, fácil de instalar, fácil de conectar com outra cadeia de fabricação de equipamento, fácil de operar, fácil de reparar, entre outras limitações, todas

20 as quais são satisfeitas inteiramente com o sistema e dispositivo de marcação a laser da presente invenção. A marca própria pode dar tal informação, ou pode ser que a marca, em colaboração com outro dispositivo tal como um leitor de código de barra ou um banco de dados de números de série,

25 forneça tais informações detalhadas.

Como pode ser apreciado, a aplicabilidade da presente invenção não é limitada a uma aplicação automotiva, que é selecionada somente como um exemplo, mas é valiosa em qualquer situação similar onde ter tal informação a laser

30 permanentemente em uma ou mais superfícies de uma peça ou de outro componente é exigida ou desejada.

Nem é a marca limitada às marcas somente da natureza útil como descrita acima. Está inteiramente dentro do escopo da presente invenção incluir marcas que são puramente

35 decorativas ou estéticas na natureza. Também são abrangidas

dentro do escopo da presente invenção as marcas que são utilitárias e decorativas em sua natureza e/ou função.

Não mostrado, mas inteiramente dentro do escopo da presente invenção, está o sistema que pode também incluir um mecanismo, dispositivo ou sistema para examinar a marca a laser na superfície da peça para confirmar se a marca foi feita precisamente. Tais dispositivos de inspeção podem incluir o olho humano ou podem incluir preferivelmente em vez de, ou em combinação, dispositivos automatizados, mecânicos, computadorizados, câmeras (digitais ou película), ou outros dispositivos digitais e/ou óticos e/ou outros dispositivos de inspeção como são conhecidos na técnica, incluindo combinações dos mesmos.

EXEMPLO 1

Um gerador de laser foi usado para gerar um feixe de laser a partir de uma fibra bombeada por diodo do comprimento de onda de aproximadamente 1064 nm tendo uma intensidade de aproximadamente 20 watts. Uma peça, neste caso uma carcaça/caixa de alumínio de uma transmissão automotiva, foi trazida por uma linha de transporte na frente dos sistema e dispositivo de marcação a laser 1 da presente invenção. A caixa de transmissão foi parada na frente do conjunto de vedação seguro por um período total de aproximadamente 25 segundos. O conjunto de vedação seguro foi avançado via um deslizante ativado pneumaticamente em direção a caixa de transmissão e entrou em contato físico com a peça, com o avanço para frente parado quando pelo menos um comutador de proximidade e o cabeçote de vedação fizeram o contato com a superfície da caixa de transmissão a ser marcada. Ao entrar em contato com a caixa de transmissão, a caixa de transmissão junto com a cuba de vácuo interna forma a câmara de marcação, enquanto a caixa de transmissão junto com as cubas de vácuo interna e externa formam a câmara de vácuo. Um vácuo foi extraído na câmara de vácuo para vedar o cabeçote de vedação à caixa de transmissão. Uma sucção e/ou Venturi, foram obtidas no conjunto de extrator de fumo. Ao confirmar a

formação de vácuo na câmara de vácuo com um sensor de vácuo, um mecanismo de controle fornece o laser que tem as características acima descritas através da lente que queimam uma marca consistindo em uma marca alfanumérica e em um código de barras na caixa de transmissão. Gases, fumos, resíduos e outros subprodutos foram puxados da câmara de marcação pela sucção e/ou pela ação de Venturi descritas acima através do conjunto de extrator de fumo e conseqüentemente dispostas. Ao completar o processo de marcação, o vácuo é interrompido e o conjunto de vedação seguro e a peça então marcada são separados, e o conjunto de vedação seguro é retraído. A marca formada na caixa de transmissão foi inspecionada via inspeção visual com a marca passando todos os parâmetros exigidos/desejados.

Como pode ser apreciado, a presente invenção fornece um dispositivo, sistema e método de marcação a laser, que possam confiantemente funcionar em ambientes ásperos e assegurar a marcação exata da peça ou de outro item, que se pode dizer quando tal peça ou outro item são danificados ou de outra maneira corrompidos e/ou quando tal peça ou item não são posicionados corretamente para a marcação, de modo que etapas corretivas possam ser tomadas, e em que impeça o escape da luz do espaço de marcação confinado, e qual pode ser convenientemente fabricado e não é incômodo de se operar ou reparar. É particular vantajoso que a presente invenção forneça tais sistema e dispositivo de marcação a laser em uma área mínima de pegada. É também uma vantagem da presente invenção que enquanto o ambiente em que o sistema e o dispositivo de marcação a laser podem ser operantes, por exemplo, uma linha de fabricação automotiva ou outra instalação de fabricação, pode ser áspero, a própria câmara de marcação fornece um ambiente confiantemente limpo para marcação da peça via câmara de marcação.

Embora a invenção seja descrita em detalhes anteriormente com a finalidade de ilustração, deve ser compreendido que tais detalhes são unicamente para essa

finalidade e que variações podem ser feitas aqui por aqueles versados na técnica sem se afastar do espírito e escopo da invenção, exceto quando limitado pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de marcação a laser para marcar peça, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um laser;

5 uma câmara de marcação através da qual a luz do laser passa, em que pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça a ser marcada forma um lado da câmara de marcação;

10 um cabeçote de vedação que inclui uma câmara de vácuo envolvendo a câmara de marcação, a câmara de vácuo adaptada para formar uma vedação a vácuo com a peça a ser marcada com o laser, em que pelo menos uma porção de pelo menos uma superfície da peça a ser marcada forma um lado da câmara de vácuo;

15 um dispositivo de geração de vácuo adaptado para prover um vácuo dentro da câmara de vácuo quando a superfície da peça tiver formado o lado da câmara de vácuo, desse modo vedando a câmara de vácuo na peça;

20 um sensor de vácuo associado com a câmara de vácuo para medir o vácuo dentro da câmara de vácuo;

um mecanismo de controle, o mecanismo de controle ativando o dispositivo de geração de vácuo e confirmando um nível desejado de vácuo dentro do sensor de vácuo e assim, ativando o laser para marcar a peça.

25 2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a câmara de marcação adicionalmente compreende um conjunto de exaustão adaptado para remover gases, fumo e outros resíduos formados durante o processo de marcação a laser.

30 3. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o conjunto de exaustão opera via ação de Venturi.

35 4. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a câmara de vácuo é formada como um espaço intersticial entre pelo menos uma cuba de vácuo interna e uma cuba de vácuo externa e em que as cubas

de vácuo são espaçadas separadas e são geralmente concêntricas umas com as outras, as cubas de vácuo sendo capazes de formar uma vedação com pelo menos uma superfície de uma peça a ser marcada, e em que a superfície da peça e o espaço intersticial formam a câmara de vácuo em que a câmara de vácuo pode manter um vácuo quando um vácuo é aplicado ao espaço intersticial.

5 5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que cada uma das cubas de vácuo tem pelo menos um orifício através das mesmas para passar luz do laser através do mesmo, com os orifícios de cada uma das cubas de vácuo sendo geralmente alinhados uns com os outros para permitir a passagem da luz do laser através dos mesmos.

10 6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de controle inclui um dispositivo para direcionar o laser para preparar a marca desejada.

15 7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de controle inclui um dispositivo para liberar o vácuo após a peça ter sido marcada.

20 8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que adicionalmente inclui um dispositivo para ativar o conjunto de exaustão.

25 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o vácuo se forma a penas quando a peça não é danificada e é apropriadamente registrado.

30 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que adicionalmente compreende um conjunto de vedação seguro para avançar e retrair o cabeçote de vedação.

35 11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de controle também controla o movimento do conjunto de vedação seguro.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a câmara de marcação adicionalmente compreende um dispositivo de geração de vácuo adaptado para prover um vácuo dentro da câmara de marcação quando a superfície da peça tiver formado o lado da câmara de marcação, desse modo vedando a câmara de marcação para a peça;

um sensor de vácuo associado com a câmara de marcação para medir o vácuo dentro da câmara de vácuo; e

um mecanismo de controle, o mecanismo de controle ativando o dispositivo de geração de vácuo e confirmando um nível desejado de vácuo via entrada a partir do sensor de vácuo da câmara de marcação e, assim, ativando o laser para marcar a peça.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que quando a vedação de vácuo é formada, o sistema de marcação de laser e a peça formam uma estrutura estável monolítica que previne movimento relativo entre o sistema de marcação a laser e a peça, pelo que marcação de contraste claro é obtida.

14. Sistema de marcação a laser para marcar peça, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um conjunto a laser,

um conjunto a vácuo, e

um invólucro tendo uma abertura,

em que a abertura é configurada para acoplar de forma vedada a peça antes da ativação do conjunto a laser.

15. Método de marcação de peça usando sistema de marcação a laser, **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas de:

prover uma peça;

acoplar de forma vedada a peça a um invólucro;

extrair um vácuo entre a peça e o invólucro; e

ativar um laser para marcar a peça.

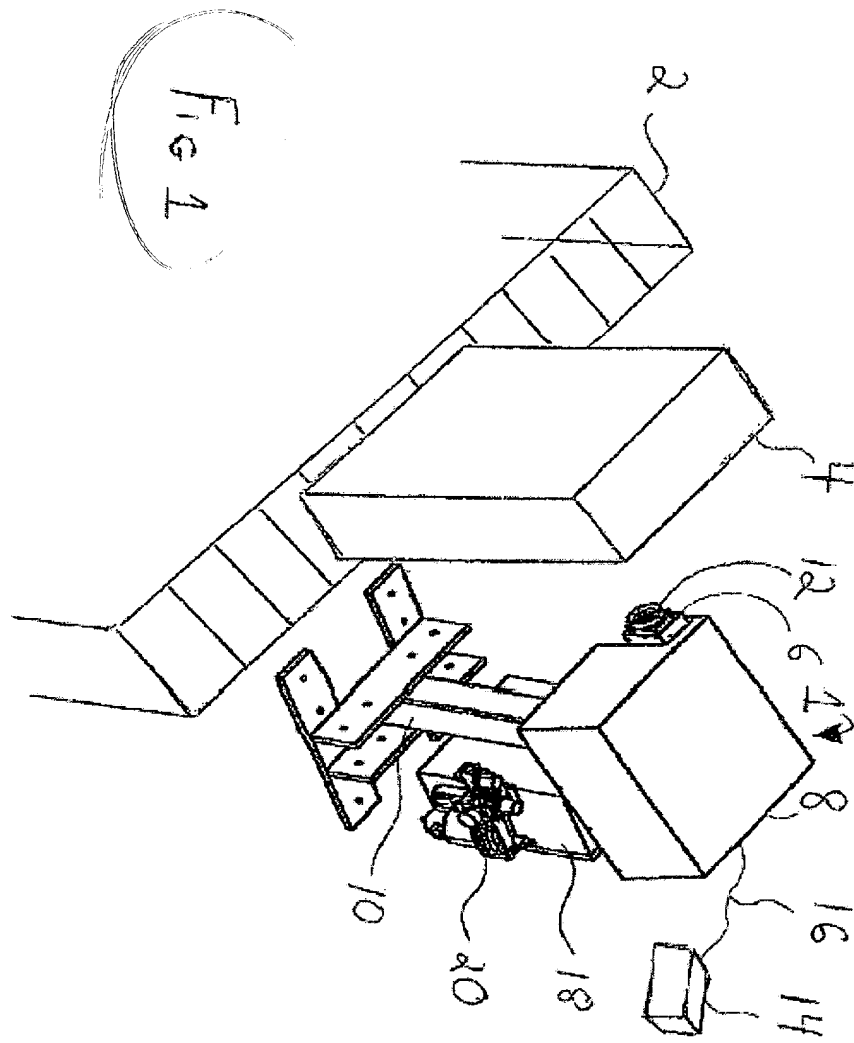
16. Sistema de marcação a laser para marcar peça, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um conjunto a laser configurado para seletivamente marcar uma peça;

um conjunto para regular de pressão;

um invólucro tendo uma abertura, em que o conjunto a
5 laser é configurado para seletivamente marcar uma peça
através do invólucro; e

uma vedação de abertura envolvendo a abertura, em que a
vedação de abertura é configurada para acoplar de forma
vedada a peça e para formar uma câmara com a peça, portanto,
10 o conjunto para regular pressão provê uma pressão diferencial
na câmara antes de ativar o conjunto a laser para marcar a
peça.



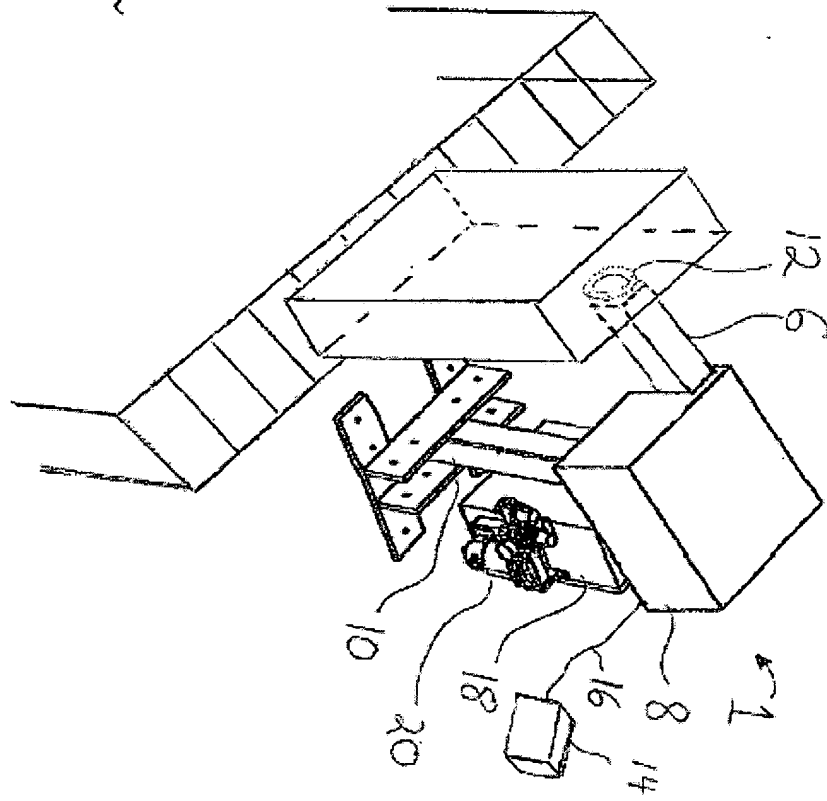


Fig 2

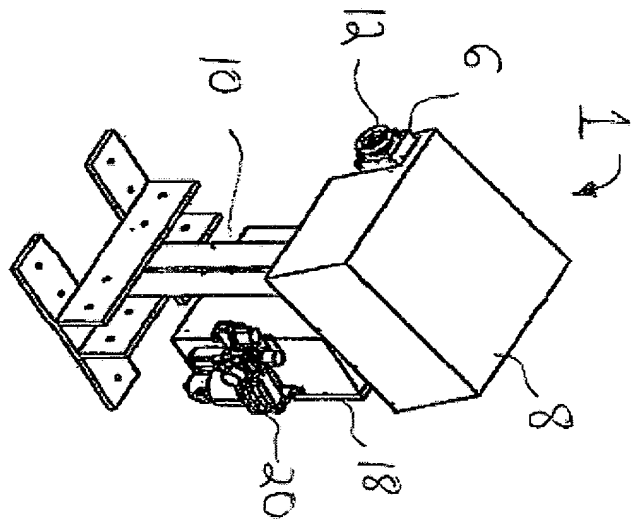


Fig. 3

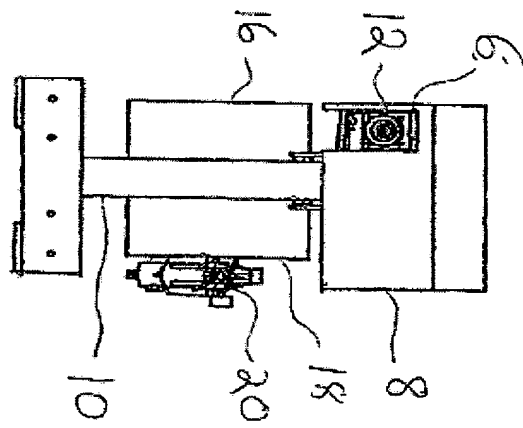
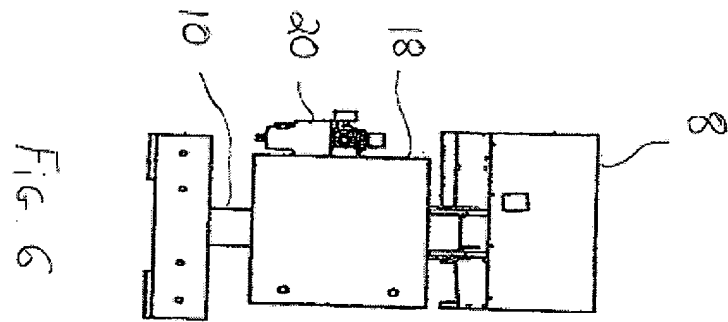
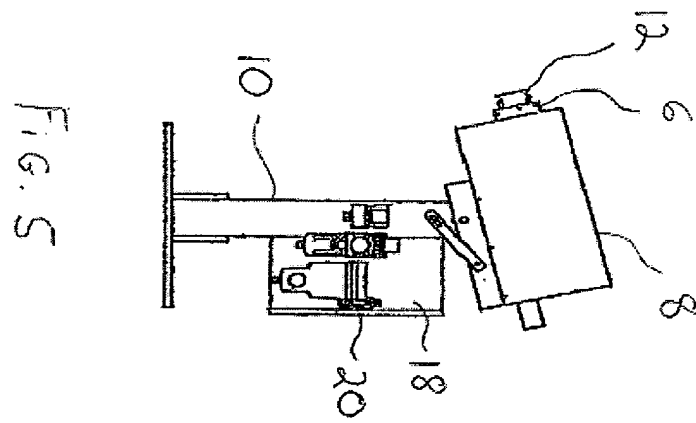


Fig. 4



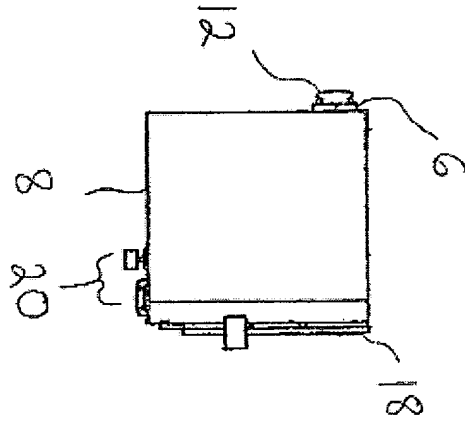


FIG. 7

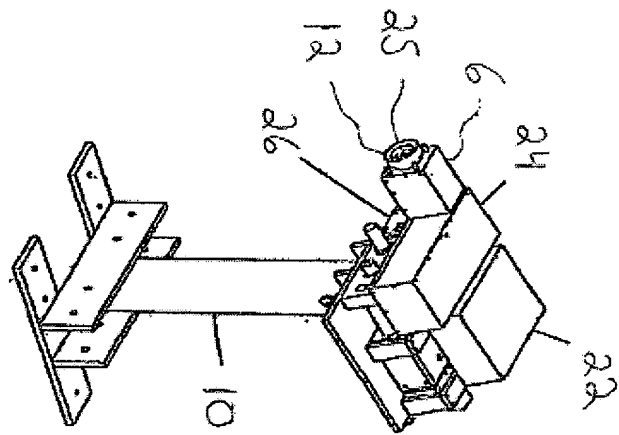
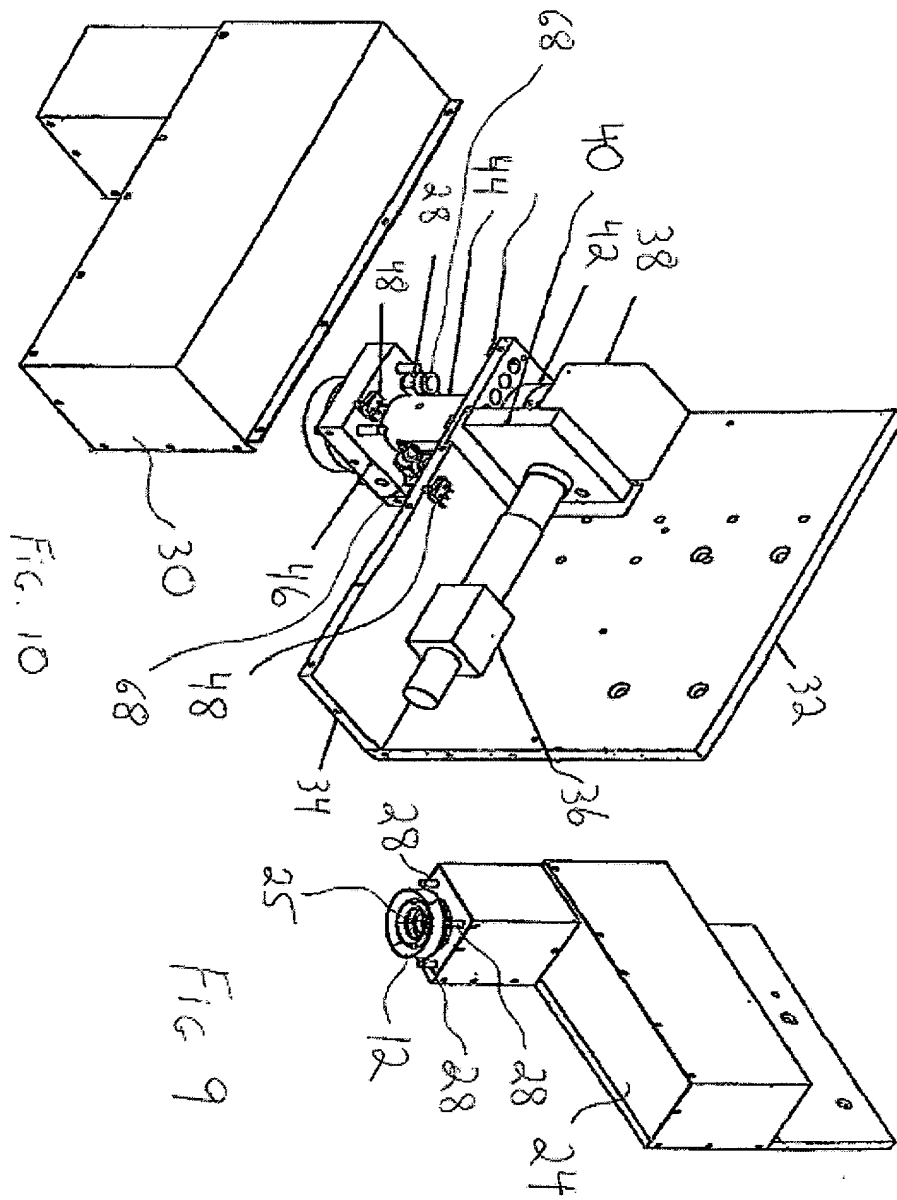
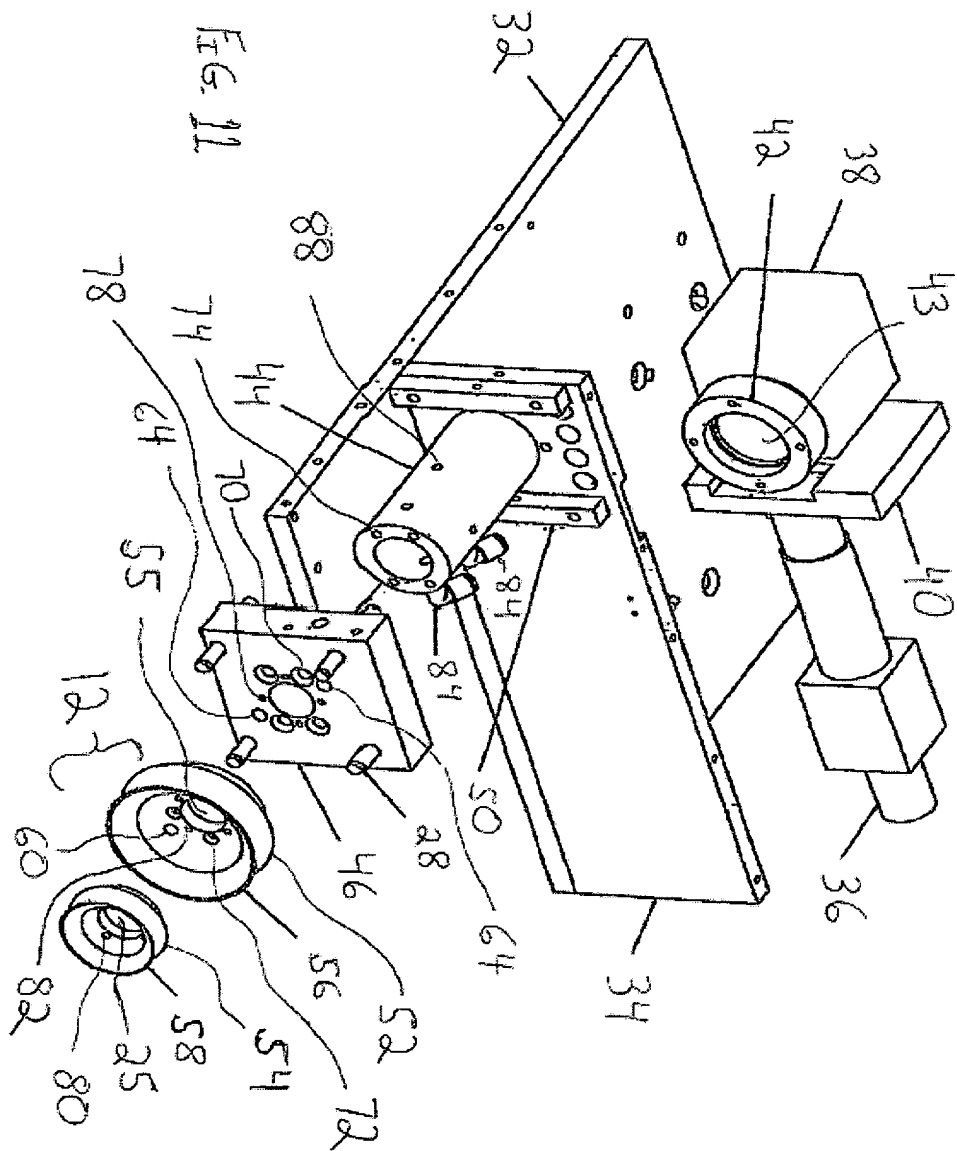


FIG. 8





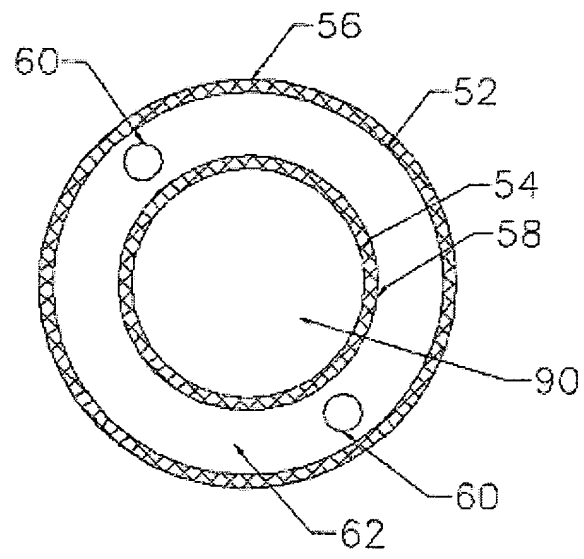
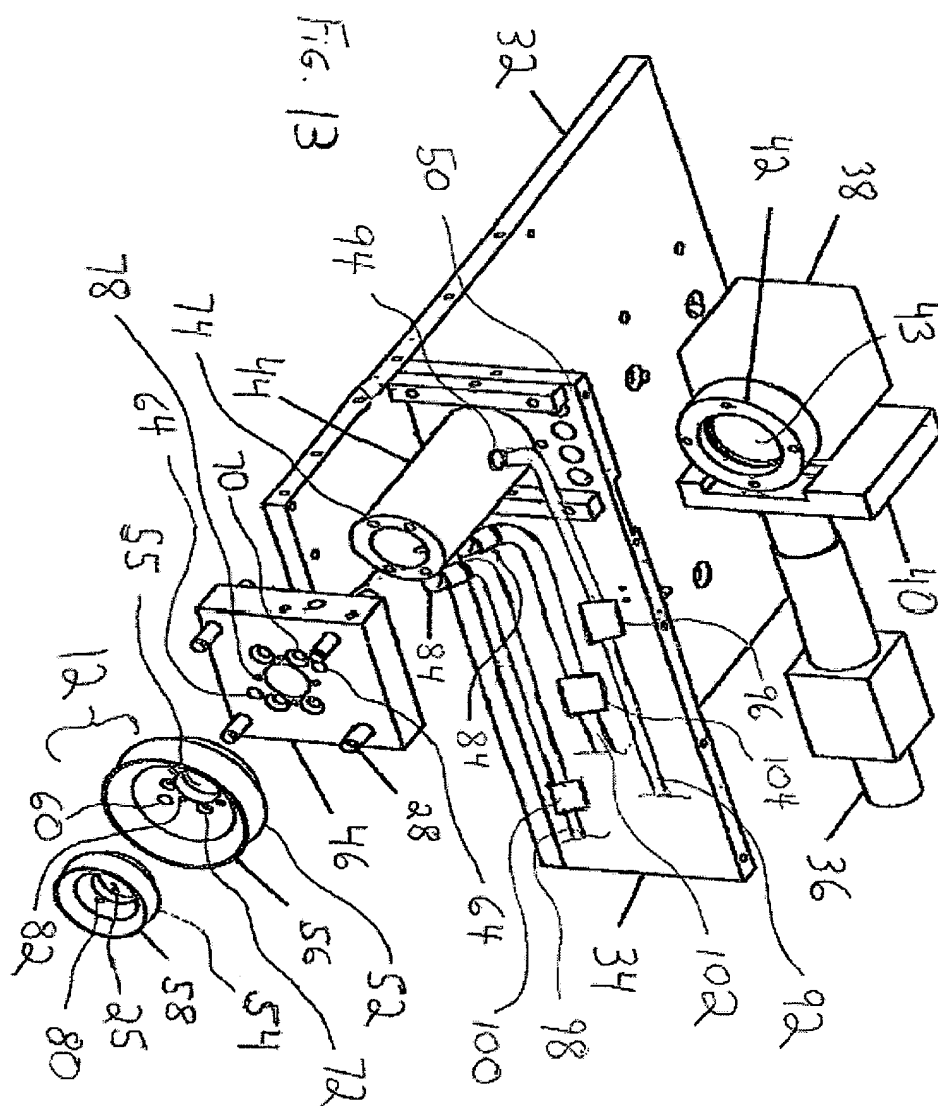


Fig 12



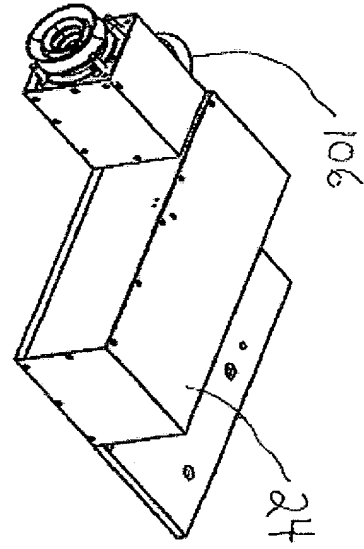
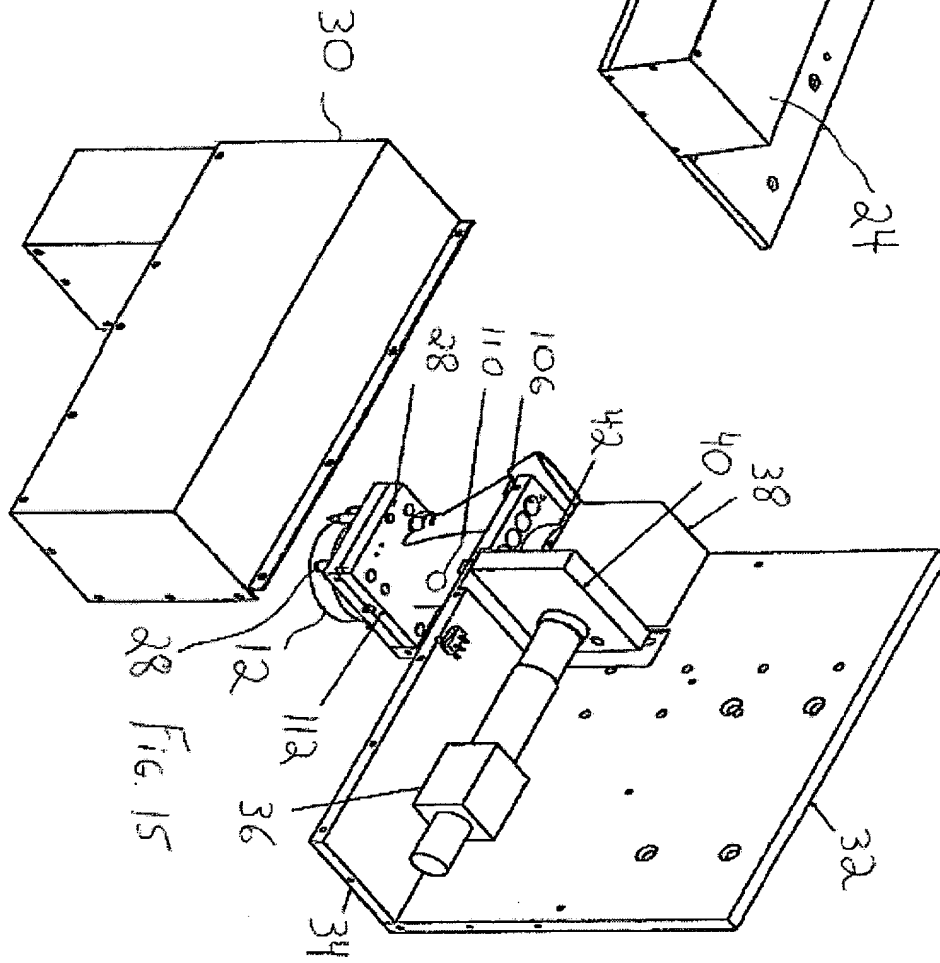
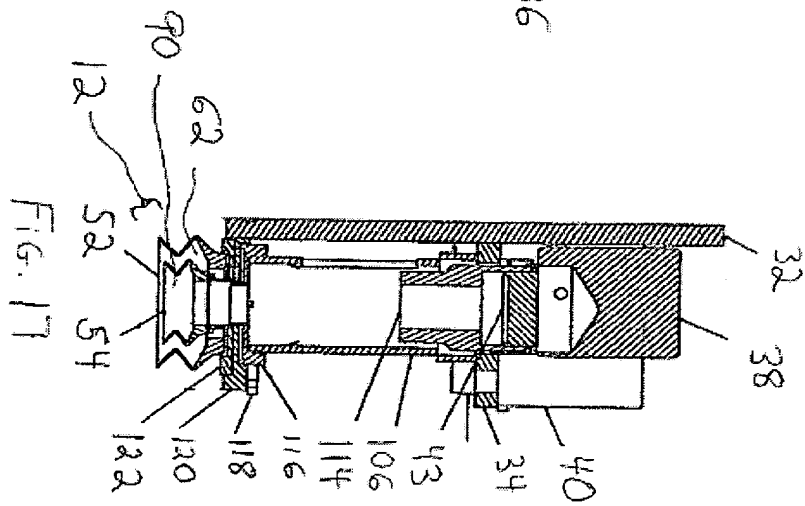
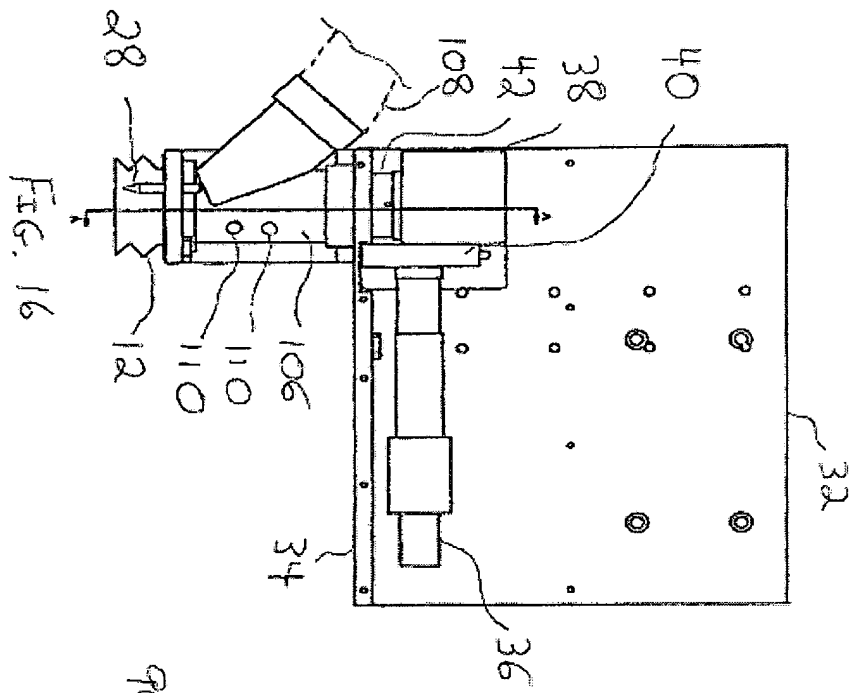


Fig. 14



28 Fig. 15



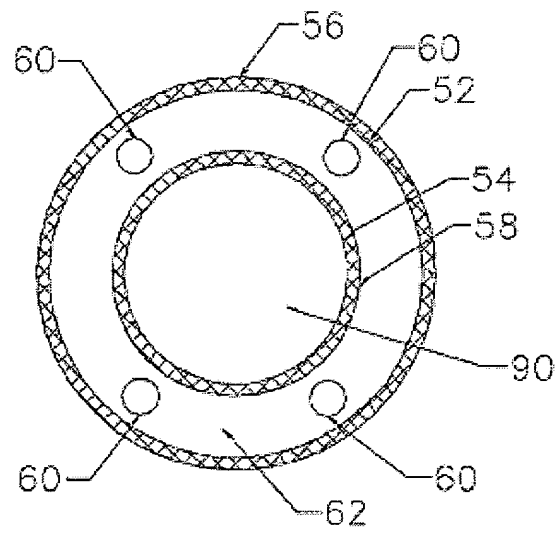
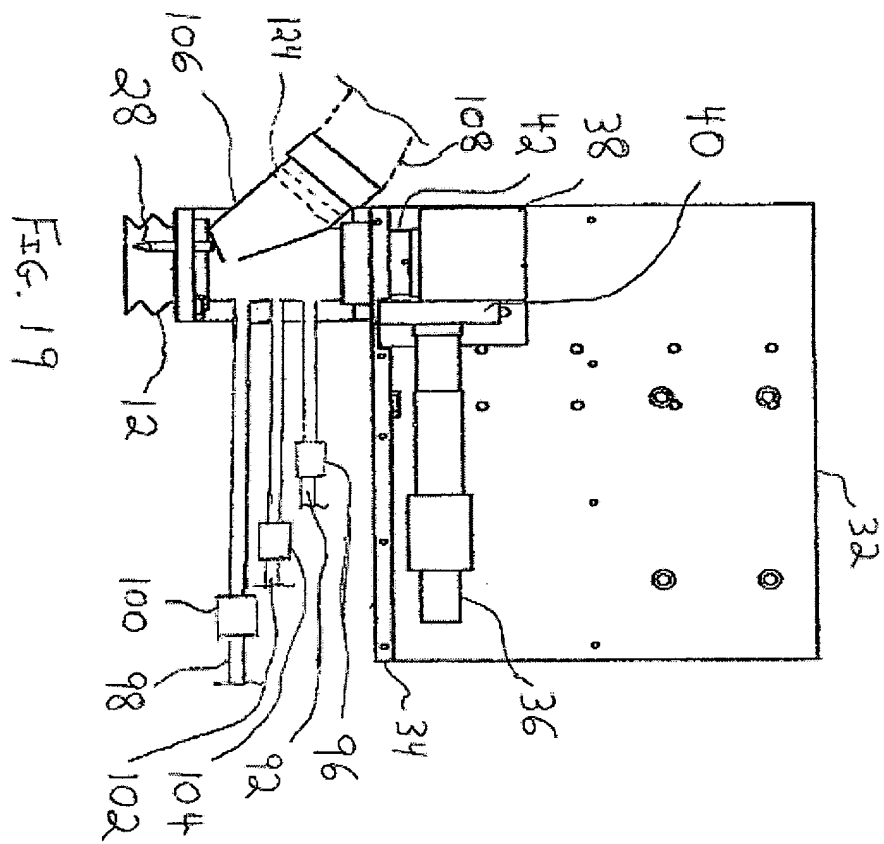


Fig 18



RESUMO

**SISTEMA DE MARCAÇÃO A LASER PARA MARCAR PEÇA E MÉTODO DE
MARCAÇÃO DE PEÇA USANDO O MESMO**

A presente invenção refere-se a um dispositivo, sistema
5 e método de marcação a laser e seus usos.