



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0912818-2

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0912818-2

(22) Data do Depósito: 20/05/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 13/10/2015

(51) Classificação Internacional: G01V 5/00.

(30) Prioridade Unionista: GB 0809109.2 de 20/05/2008.

(54) Título: GUINDASTE, SISTEMA E MÉTODO DE ESCANEAR UMA CARGA

(73) Titular: RAPISCAN SYSTEMS, INC., Sociedade Norte-Americana. Endereço: 2805 Columbia Street, Torrance, CA 90503, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: EDWARD JAMES MORTON.

(87) Publicação PCT: WO 2009/141601 de 26/11/2009

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 05/11/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 05/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

GUINDASTE, SISTEMA E MÉTODO DE ESCANEAR UMA CARGA**Campo da Invenção**

A presente invenção se refere aos sistemas de escaneamento, e tem aplicação específica em sistemas de escaneamento de carga.

Antecedentes da Invenção

Existe uma exigência no sentido de triagem de carga para detecção de materiais e dispositivos ilícitos. Atualmente está se tornando rotineira inspeção de raios-X de contêineres e outros itens de carga. Contudo, os custos de inspeção de contêineres por esse meio pode ser proibitivo em algumas situações devido à exigência de posicionar a carga para inspeção separadamente de seu posicionamento para armazenamento ou transporte para diante.

Como um exemplo, a carga geralmente é levada para uma área de escaneamento separada e permanece estacionária enquanto um sistema de detecção e fonte de irradiação móvel passa ao longo da carga. Alternativamente, a carga é colocada sobre um transportador móvel e é deslocada através do sistema estacionário de geração de imagem. Em qualquer um dos casos, a carga é movida para um local de escaneamento separado para ser inspecionada, resultando em custo e tempo aumentados para o manejo da carga.

Sumário da Invenção

A presente invenção, portanto, proporciona um guindaste compreendendo meio de suporte arranjado para sustentar uma carga e mover a carga ao longo de um percurso, e um escaneador compreendendo uma fonte de irradiação e meio de detecção de irradiação arranjado para

escanear um volume de escaneamento, em que o percurso é
arranjado para passar através do volume de escaneamento de
modo que o escaneador possa escanear a carga quando ela se
desloca ao longo do percurso.

5 O meio de suporte compreende um carregador e meio de
suspensão arranjado para suspender a carga a partir do
carregador. O carregador pode ser móvel para deslocar a
carga ao longo do percurso.

10 O meio de detecção pode compreender vários detectores
montados em uma estrutura de suporte. A estrutura de
suporte pode ser estender em torno do volume de
escaneamento e definir uma lacuna através da qual uma parte
do meio de sustentação pode passar quando a carga é movida
através do volume de escaneamento, em que a lacuna pode
15 estar em um lado superior da estrutura de suporte, e uma
parte da estrutura de suporte sustentando pelo menos um dos
detectores pode se estender para cima adjacente à lacuna de
modo a detectar a irradiação a partir da fonte que passa
através da lacuna. A fonte de irradiação pode ser arranjada
20 para dirigir toda a irradiação horizontalmente ou ao menos
parcialmente no sentido para cima. A fonte pode estar
localizada abaixo do volume de escaneamento.

25 O guindaste pode compreender ainda meio de monitoração
de carga arranjado para determinar quando uma carga está no
volume de escaneamento e meio de controle arranjado para
controlar o escaneador em resposta aos sinais a partir do
meio de monitoração de carga. Opcionalmente, o meio de
controle é arranjado para determinar aposição e velocidade
da carga e para controlar o escaneador em resposta a isso
30 ou é arranjado para controlar a frequência de pulsação da

fonte de irradiação dependente da velocidade da carga.

O sistema pode compreender ainda meio de identificação
arranjado para identificar uma carga e dados de
escaneamento associados a partir do escaneador com uma
5 identidade de carga específica. O sistema pode compreender
meio de transmissão sem fio arranjado para transmitir dados
de escaneamento a partir do escaneador para uma estação
remota para análise ou transmitir os dados de escaneamento
a partir de uma pluralidade de guindaste para uma estação
10 remota para análise.

A presente invenção proporciona ainda um método de
escanear uma carga, compreendendo mover a carga ao longo de
um percurso por intermédio de um guindaste, enquanto a
carga é sustentada por um guindaste e o percurso passa
15 através de um volume de escaneamento definido por um
sistema de escaneamento, e escanear a carga utilizando o
sistema de escaneamento à medida que ela se desloca ao
longo do percurso.

Uma configuração de sistema e o modo de utilização
20 podem ser providos para triagem de elevado rendimento em
instalações baseadas em contêineres grandes com elevada
capacidade de processamento de carga. Os portos de
contêineres se baseiam na utilização de grandes guindastes
para mover a carga em contêineres a partir do navio para a
25 terra e vice-versa. Uma vantagem da presente invenção é que
a carga pode ser escaneada enquanto em trânsito, portanto,
economizando tempo e custos pelo fato de evitar a
necessidade de levar a carga para um local de escaneamento
separado.

30

Breve Descrição dos Desenhos

Modalidades preferidas da presente invenção serão descritas agora apenas como exemplo com referência aos desenhos anexos nos quais:

A Figura 1 é um diagrama esquemático de um guindaste de acordo com uma modalidade da invenção.

A Figura 2 é um diagrama de um sistema de geração de imagem de acordo com uma modalidade da invenção.

A Figura 3 é um diagrama esquemático do sistema de geração de imagem da Figura 2 incluindo uma carga de acordo com uma modalidade da invenção.

A Figura 4 é um diagrama esquemático mostrando o movimento de uma carga entre modos de transporte.

A Figura 5 é um diagrama esquemático de um sistema de aquisição de dados de acordo com uma modalidade da invenção.

Descrição das modalidades Preferidas

Com referência à Figura 1, um guindaste 10 compreende uma armação principal 22 sustentada sobre rodas 36. Uma estrutura de suporte 14 se projeta horizontalmente a partir do topo da armação principal 22. Uma cobertura de operador 20 é fixada a, ou é integral com a armação principal 22 do guindaste e inclui um painel de controle 11. Um trilho 18 se estende horizontalmente ao longo da extensão da estrutura de suporte 14 e da armação 22. Um carregador 38 é fixado ao trilho 18 e móvel ao longo do mesmo. Um sistema de suspensão 34 é fixado ao carregador 38 e pode compreender um sistema de polia ou guincho. Uma carga 12 pode ser fixada ao sistema de suspensão 34 e suspensa pelo mesmo, por intermédio de qualquer meio adequado conforme sabido por aqueles versados na técnica, de tal modo que a

carga 12 pode ser movida verticalmente e horizontalmente, ao longo de um percurso que se estende ao longo da extensão do guindaste sobre o trilho 18. Um sistema de escaneamento 16 é fixado seguramente na armação principal 22 do guindaste 10 e é posicionado no mesmo lado do guindaste 10 que a estrutura de suporte 14 e abaixo da estrutura de suporte 14. Um sistema de controle 32, sistema de comunicação 26 e sistema de identificação 30 são montados em ou dentro do guindaste 10.

Conforme pode ser visto a partir das Figuras 2 e 3, o sistema de escaneamento 16 compreende uma armação de suporte retangular 52 que se estende em torno de um volume de geração de imagem 42, definindo uma abertura através da qual pode passar a carga 12. Uma lacuna 46 é definida no lado superior da armação de suporte 52 através da qual pode passar o sistema de suspensão 34 quando a carga 12 é deslocada através do volume de escaneamento 42. Uma parte 54 da armação de suporte 52 se estende verticalmente no sentido para cima a partir do lado superior da armação de suporte adjacente à lacuna 46, no lado oposto da lacuna 46 para a fonte de raios-X 44, de tal modo que a parte vertical 54 é posicionada aproximadamente na diagonal oposta à fonte de raios-X no plano de escaneamento do sistema de escaneamento 16.

O sistema de escaneamento 16 inclui uma fonte de raios-X na forma de um acelerador linear de raios-X de elevada energia 44 (tipicamente, qualidade de feixe de 6MV a 9MV) montado em um canto inferior da armação de suporte 52. O acelerador linear de raios-X 44 inclui blindagem de irradiação de tal modo que o feixe no formato de leque da

irradiação de raios-X é dirigido no sentido para cima na direção de um arranjo de elementos de detecção de raios-X individuais 48 montados na armação de suporte 52. A blindagem é inerente ao pacote LINAC de raios-X e
5 compreende blindagem de alta capacidade em torno do acelerador de raios-X acrescido de um colimador de chumbo no formato de leque que projeta o feixe de raios-X para o objeto. Os elementos de detecção 48 são agrupados em segmentos lineares curtos 50, cada um na faixa tipicamente
10 de 100 mm a 200 mm de comprimento. Cada um dos segmentos 50 é posicionado em um plano de escaneamento comum e de modo que a perpendicular ao centro de cada um dos segmentos lineares 50 aponta para a fonte de raios-X 44. Conjuntos suficientes de segmentos 50 são posicionados dentro da
15 armação de suporte 52 e montados na mesma de tal modo que os feixes de raios-X que intersectam todas as partes da carga 12 sob inspeção atingirão um elemento de detecção 48. Os segmentos de detecção 50 posicionados na parte vertical 54 da armação de suporte 52 adjacente à lacuna 46 são
20 arranjados para detectar a irradiação a partir da fonte 44 que passa através da lacuna 46.

Como o sistema de escaneamento 16 está localizado acima do nível de do solo e os feixes de raios-X são dirigidos horizontalmente ou ao menos parcialmente no
25 sentido para cima, pouca blindagem de irradiação é exigida para garantir que níveis seguros de irradiação sejam encontrados no nível do solo. Tipicamente, o operador do guindaste estará a uma distância suficiente do sistema de geração de imagem de raios-X de tal modo que sua cobertura
30 de operação 20 não precisa ser blindada.

Com referência à Figura 4, a carga 12 poderá se mover em três dimensões à medida que ela migra a partir do local de descarregamento 60 para o local de carregamento 64 (ou vice-versa). O guindaste 10 pode se deslocar em duas dimensões no solo. Quando suspensa pelo guindaste 10, a carga 12 pode ser movida verticalmente pela operação do sistema de suspensão 34, e horizontalmente pelo movimento do carregador 38 ao longo do trilho 18, com relação ao guindaste 10.

O movimento do guindaste 10 no solo é controlado por um operador. O sistema de controle 32 recebe entradas a partir do painel de controle 11 e emite sinais para um sistema de acionamento do guindaste 10 para mover o guindaste 10 ao longo do solo em resposta. O movimento do carregador 38 e do sistema de suspensão 34 também é controlado por um operador. O sistema de controle 32 recebe entradas a partir do painel de controle 11 e opera o movimento do carregador 38 e do sistema de suspensão 34 em resposta. O sistema de escaneamento 16 é operado automaticamente pelo sistema de controle 32, conforme descrito abaixo. A carga 32, portanto, pode ser escaneada enquanto sendo movida ao longo da extensão da armação principal 22 e da estrutura de sustentação 14 do guindaste 10 e enquanto sendo movida entre o local de descarregamento 60 e o local de carregamento 64. Tipicamente, a carga 12 será escaneada através do volume de escaneamento 42 em uma velocidade de aproximadamente 0,25 m/s. Para uma carga de 40 pés padrão, isso significa um tempo de escaneamento do sistema do sistema de geração de imagens de raios-X da ordem de 5 segundos. Dados de atenuação para cada carga são

coletados e armazenados pelo sistema de controle 32.

O sistema de escaneamento 16 compreende ainda um sistema de monitoração de carga 28, localizado dentro do sistema de escaneamento 16, o qual detecta a presença de uma carga 12 entrando no volume de escaneamento 42. Quando
5 uma carga 12 é detectada, um sinal é emitido para o sistema de controle 32. O sistema de controle 32 processa o sinal e automaticamente ativa em resposta a fonte de raios-X 44. Similarmente, o sistema de monitoração de carga 28 pode
10 detectar a ausência da carga 12 dentro do volume de escaneamento 42 (isto é, após um escaneamento da carga 12 ser concluído) e emitir um sinal para o sistema de controle 32 para desligar conformemente a fonte de raios-X 44. O sistema de monitoração de carga 28 pode incluir um sensor
15 de infravermelho, uma câmera de vídeo, ou qualquer outro meio adequado conhecido daqueles versados na técnica. Em uma modalidade alternativa, o sistema de escaneamento 16 é operado manualmente e o sistema de controle 32 opera a fonte de raios-X 44 em resposta às entradas de usuário para
20 o painel de controle 11.

O sistema de monitoração de carga 28 monitora a posição e velocidade da carga 12 quando ela passa através do volume de escaneamento 42 e exatamente antes de passar através do mesmo. Essa informação é emitida para o sistema
25 de controle 32. O sistema de controle 32 controla a frequência de repetição de pulsos do acelerador linear de raios-X 44 em resposta à informação para garantir distância igual entre amostras na direção da carga 12 quando movida ao longo da extensão do guindaste 10. Em outra modalidade,
30 o próprio sistema de controle 32 monitora diretamente a

posição e velocidade da carga 12 à medida que ele controla o seu movimento ao longo do trilho 18 e controla a frequência de repetição de pulsos da fonte de raios-X 44 em resposta.

5 Antes da interpretação de imagem, é necessário calibrar os dados de imagem de raios-X. Nesse sistema de geração de imagem, específico, a distância entre cada segmento detector 50 e a fonte de raios-X 44 varia consideravelmente. Isso é particularmente verdadeiro para
10 os segmentos 50 localizados na parte vertical 54 da armação de suporte 52 adjacente à lacuna 46. Para ativar uma calibração satisfatória, é necessário coletar alguns dados de raios-X antes de iniciar a geração de imagem e adicionalmente dados de raios-X imediatamente após a
15 geração de imagens para que fatores de correção adequados possam ser calculados para calibração de imagem.

Em um aspecto adicional dessa invenção, um sistema de identificação 30 identifica cada carga 12 quando ela se desloca através do sistema de escaneamento 16. O sistema de
20 identificação 30 pode compreender uma câmera, câmera de vídeo, escaneador de código de barras infravermelho ou qualquer outro meio adequado conforme sabido por aqueles versados na técnica. O número de carga, o código de barras, ou outra informação de identidade, marcada na carga 12, e
25 capturado pelo sistema de identificação 30 quando a carga 12 passa através do sistema de escaneamento 16. O sistema de identificação 30 emite a informação de identidade para cada carga 12 para o sistema de controle 32 que rotula os dados de atenuação de raios-X com a informação de
30 identidade correspondente para cada carga 12.

Dados correspondentes de imagem e identificação para cada carga 12 são coletados e armazenados pelo sistema de controle 32 em um conjunto de dados combinados para cada carga 12. Com referência à Figura 5, o sistema de controle 5 32 alimenta o conjunto de dados combinados para cada carga 12 a um sistema de comunicação sem fio 26 que transmite o conjunto de dados combinados para cada carga 12, por exemplo, mediante uso de um protocolo Ethernet sem fio, para uma estação de inspeção remota 68 para análise. Isso 10 permite que os dados a partir de sistemas de geração de imagem de guindastes múltiplos sejam interpretados, analisados centralmente e remotamente. Uma imagem gerada a partir dos dados de escaneamento associada a uma carga específica é exibida em um monitor para inspeção.

REIVINDICAÇÕES

1. Guindaste caracterizado por compreender:

meio de suporte arranjado para sustentar uma carga e deslocar a carga ao longo de um percurso; e

5 um escaneador compreendendo uma fonte de irradiação e meio de detecção de irradiação arranjado para escanear um volume de escaneamento;

em que o percurso é arranjado para passar através do volume de escaneamento de modo que o escaneador pode
10 escanear a carga à medida que ela se desloca ao longo do percurso; e

a fonte de irradiação é arranjada para direcionar toda a irradiação no sentido para cima.

2. Guindaste, de acordo com a reivindicação 1,
15 caracterizado por compreender ainda meio de monitoração de carga arranjado para determinar quando uma carga está no volume de escaneamento e meio de controle arranjado para controlar o escaneador em resposta aos sinais a partir do meio de monitoração de carga.

20 3. Guindaste, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o meio de controle é arranjado para determinar a posição e velocidade da carga e para controlar o escaneador em resposta às mesmas.

4. Guindaste, de acordo com qualquer uma das
25 reivindicações 1 a 3, caracterizado por compreender ainda um meio de identificação arranjado para identificar uma carga e associar os dados de escaneamento a partir do escaneador a uma identidade de carga específica.

5. Guindaste caracterizado por compreender:

30 meio de suporte arranjado para sustentar uma carga e

deslocar a carga ao longo de um percurso;

um escaneador compreendendo uma fonte de irradiação e meio de detecção de irradiação arranjado para escanear um volume de escaneamento;

5 em que o percurso é arranjado para passar através do volume de escaneamento de modo que o escaneador pode escanear a carga à medida que ela se desloca ao longo do percurso;

10 meio de monitoração de carga arranjado para determinar quando uma carga está no volume de escaneamento;

meio de controle arranjado para determinar a posição e velocidade da carga e para controlar o escaneador em resposta aos sinais a partir do meio de monitoração de carga; e

15 meio de identificação arranjado para identificar uma carga e associar os dados de escaneamento a partir do escaneador a uma identidade de carga específica.

20 6. Guindaste, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o meio de suporte compreende um carregador e meio de suspensão arranjado para suspender a carga a partir do carregador.

7. Guindaste, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o carregador é móvel para deslocar a carga ao longo do percurso.

25 8. Guindaste, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o meio de detecção compreende pluralidade de detectores montados em uma estrutura de suporte.

30 9. Guindaste, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a estrutura de suporte se

estende em torno do volume de escaneamento e define uma lacuna através da qual uma parte do meio de suporte pode passar quando a carga é deslocada através do volume de escaneamento.

5 10. Guindaste, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a lacuna está em um lado superior da estrutura de suporte, e uma parte da estrutura de suporte sustentando pelo menos um dos detectores se estende para cima adjacente à lacuna de modo a capturar a
10 irradiação a partir da fonte que passa através da lacuna.

 11. Guindaste, de acordo com a qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o meio de controle ser arranjado para controlar uma frequência de pulsação da fonte de irradiação dependente da
15 velocidade da carga.

 12. Guindaste, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por compreender ainda meio de transmissão sem fio arranjado para transmitir dados de escaneamento a partir do escaneador para uma estação
20 remota para análise.

 13. Sistema caracterizado por compreender uma pluralidade de guindastes conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, onde os dados de escaneamento a partir de cada guindaste são transmitidos para uma estação
25 remota para análise.

 14. Método de escanear uma carga, caracterizado por compreender deslocar a carga ao longo de um percurso por intermédio de um guindaste, enquanto a carga é sustentada pelo guindaste e o percurso passa através de um volume de
30 escaneamento definido por um sistema de escaneamento, que

compreende uma fonte de irradiação, e escaneamento da carga utilizando o sistema de escaneamento à medida que ela se desloca ao longo do percurso;

em que a fonte de irradiação é arranjada para
5 direcionar toda a irradiação no sentido para cima.

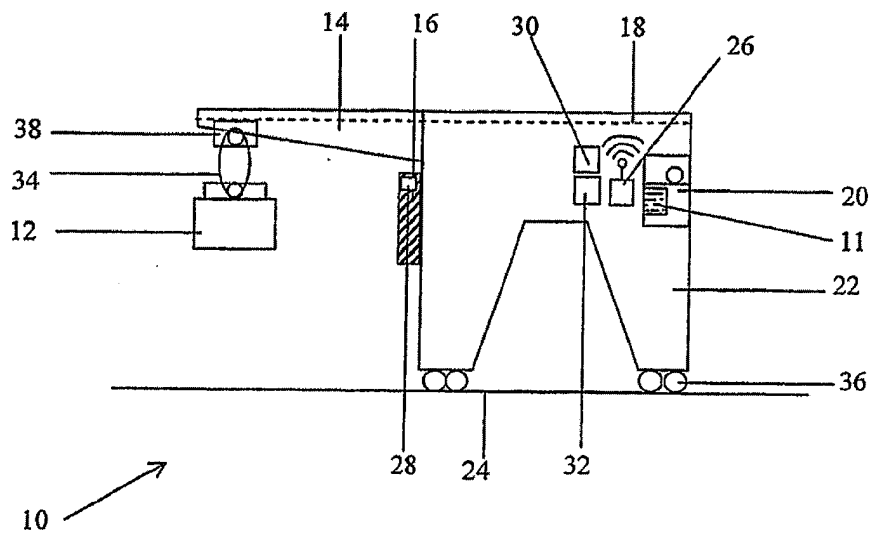
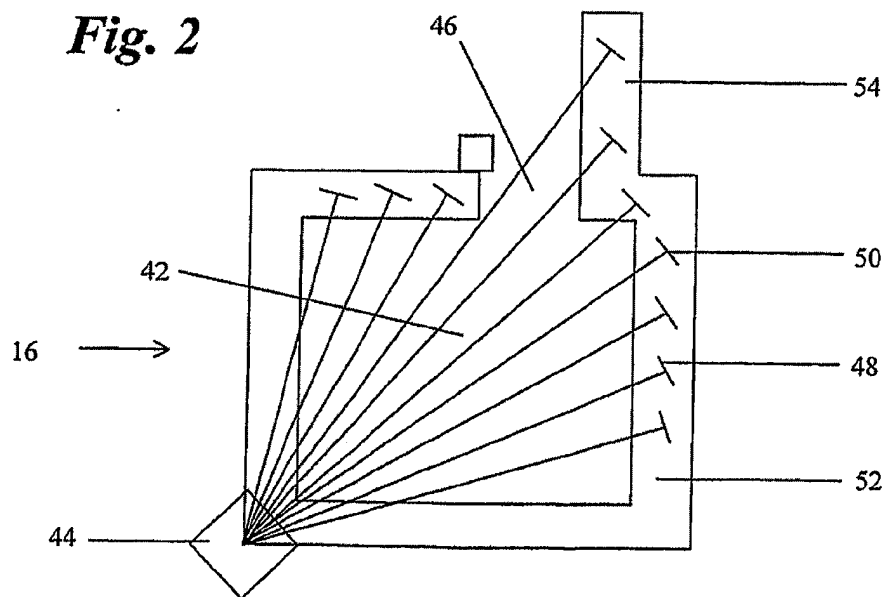
Fig. 1**Fig. 2**

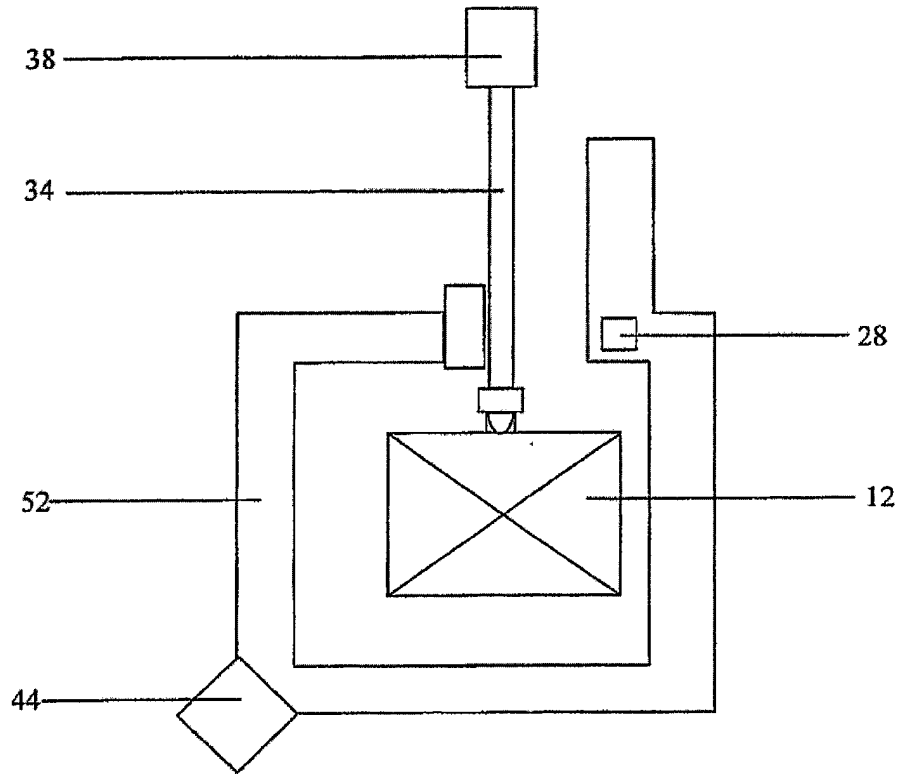
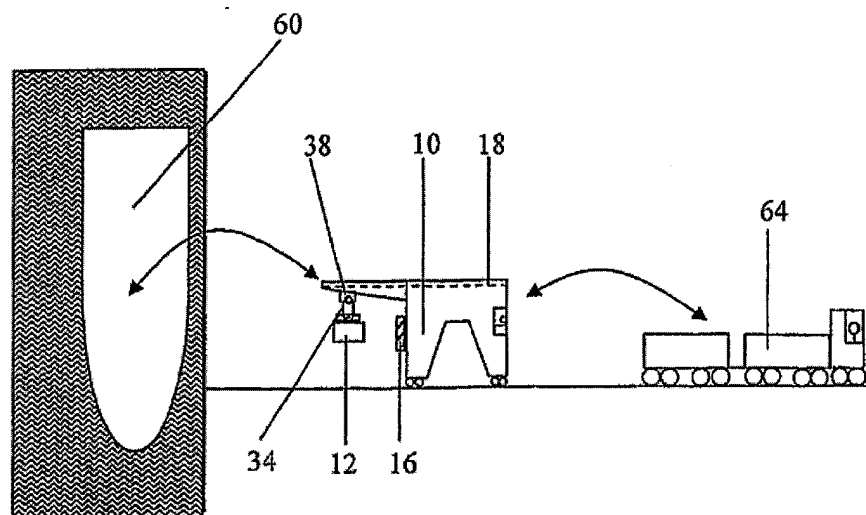
Fig. 3*Fig. 4*

Fig. 5