

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2010.02.04	(73) Titular(es): LOXIN 2002, S.L.
(30) Prioridade(s): 2009.02.05 ES 200900242 U	POLIGONO COMARCA 2 CALLE A, 37 31191
(43) Data de publicação do pedido: 2011.12.14	ESQUIROZ NAVARRA ES
(45) Data e BPI da concessão: 2013.07.03 175/2013	(72) Inventor(es): JULIÁN BAIGORRI HERMOSO ES JOSÉ MARÍA AGUIRRE ARTIEDA ES
	(74) Mandatário: ÁLVARO ALBANO DUARTE CATANA AVENIDA MARQUÊS DE TOMAR, Nº 44, 6º 1069-229 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE SUPORTE ADAPTÁVEL COM POSICIONAMENTO RELATIVO INDEXADO**

(57) Resumo:

ESTE DOCUMENTO REFERE-SE, COMO SEU TÍTULO INDICA, A UM DISPOSITIVO DE SUPORTE ADAPTÁVEL COM POSICIONAMENTO RELATIVO INDEXADO, DO TIPO QUE INCLUI UMA PLURALIDADE DE ACTUADORES VERTICAIS, DISPOSTOS EM MÓDULOS PONTES POSICIONADOS TRANSVERSALMENTE SOBRE UM REBAIXO E MÓVEIS EM RELAÇÃO UNS AOS OUTROS, UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DURANTE PROCESSOS E MAQUINAÇÃO PARA A FIXAÇÃO DE PEÇAS DE FORMAS DIFERENTES OU IRREGULARES, CARACTERIZADO POR O DISPOSITIVO INCLUIR DOIS CONJUNTOS DUPLOS DE CILINDROS HIDRÁULICOS ENTRE CADA DOIS MÓDULOS, CADA UM DOS REFERIDOS CONJUNTOS COMPREENDENDO DOIS CILINDROS HIDRÁULICOS DE COMPRIMENTOS DE CURSO DIFERENTES MONTADOS EM SENTIDOS OPOSTOS E UNIDOS ENTRE SI PELA PARTE TRASEIRA DE SUAS CULATRAS, PERMITINDO DESSA FORMA QUE CADA DOIS MÓDULOS PONTE SE DESLOQUE EM RELAÇÃO UM AO OUTRO DE UMA MANEIRA INDEXADA EM QUATRO POSIÇÕES FIXAS DEPENDENDO EM QUAIS CILINDROS ESTÃO ACTIVADOS.

RESUMO

"DISPOSITIVO DE SUPORTE ADAPTÁVEL COM POSICIONAMENTO RELATIVO INDEXADO"

Este documento refere-se, como seu título indica, a um dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado, do tipo que inclui uma pluralidade de actuadores verticais, dispostos em módulos pontes posicionados transversalmente sobre um rebaixo e móveis em relação uns aos outros, utilizados na indústria durante processos de maquinação para a fixação de peças de formas diferentes ou irregulares, caracterizado por o dispositivo incluir dois conjuntos duplos de cilindros hidráulicos entre cada dois módulos, cada um dos referidos conjuntos compreendendo dois cilindros hidráulicos de comprimentos de curso diferentes montados em sentidos opostos e unidos entre si pela parte traseira de suas culatras, permitindo dessa forma que cada dois módulos ponte se desloque em relação um ao outro de uma maneira indexada em quatro posições fixas dependendo em quais cilindros estão activados.

DESCRIÇÃO
"DISPOSITIVO DE SUPORTE ADAPTÁVEL COM POSICIONAMENTO
RELATIVO INDEXADO"

Este documento refere-se, como seu título indica, a um dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado, do tipo que inclui uma pluralidade de actuadores verticais, dispostos em módulos pontes posicionados transversalmente sobre um rebaixo e móveis em relação uns aos outros, utilizados na indústria durante processos de maquinação para a fixação de peças de formas diferentes ou irregulares, caracterizado por o dispositivo incluir dois conjuntos duplos de cilindros hidráulicos entre cada dois módulos, cada um dos referidos conjuntos compreendendo dois cilindros hidráulicos de comprimentos de curso diferentes montados em sentidos opostos e unidos entre si pela parte traseira de suas culatras, permitindo dessa forma que cada dois módulos ponte se desloque em relação um ao outro de uma maneira indexada em quatro posições fixas dependendo em quais cilindros estão activados.

Na actualidade, na indústria em geral e no sector aeronáutico, em particular, são conhecidos e amplamente utilizados ferramentas de fixação ou dispositivos de apoio de peças durante os processos de maquinação. Estas ferramentas ou dispositivos implicam um problema especial uma vez que cada peça diferente requer um dispositivo de fixação diferente. Na indústria aeronáutica, os aviões são formados por inúmeras peças de diferentes formas e tamanhos, e, desse modo, tradicionalmente, um grande número dessas ferramentas têm sido utilizadas.

Foram desenvolvidos alguns dispositivos de suporte genéricos que são adaptáveis ao formato de diferentes peças, vulgarmente conhecidos como "matrizes de

ferramenta", que são dispositivos semi-flexíveis programáveis, que, através de uma combinação de actuadores verticais de alturas variáveis, permitem suportar peças de diferentes formas.

Os referidos dispositivos de suporte adaptáveis conhecidos podem ser de vários tipos:

Matriz de ferramenta passiva - Apresenta uma configuração matricial dos actuadores verticais passivos. A configuração matricial de actuadores verticais passivos significa que os referidos actuadores estão todos sobre uma mesa a uma distância fixa um do outro, tanto longitudinalmente como transversalmente, na forma de uma grelha. O termo "passivo" significa que os actuadores verticais não dispõem de qualquer accionamento em qualquer um dos três eixos e, portanto, o seu ajuste no sentido vertical tem de ser feito por outros dispositivos, tais como manipuladores externos ou a própria máquina de maquinação que trabalha em conjunto com a ferramenta flexível. Um inconveniente apresentado por este dispositivo é que é muito lento no reposicionamento das diferentes peças a maquinação, uma vez que o manipulador ou a máquina, posicionam um a um todos os actuadores, e isto pode demorar várias horas.

Matriz de ferramenta verticalmente activa - Apresenta uma configuração matricial dos actuadores verticais. Este dispositivo é igual ao anterior, a única diferença sendo que cada actuator vertical tem um accionamento próprio. Isto permite o posicionamento simultâneo de todos os actuadores, ao mesmo tempo, por meio de um dispositivo de controlo externo, tal como, por exemplo, um computador ou um controlador industrial do tipo PLC, que reduz o tempo de posicionamento a alguns minutos. Tal como no tipo anterior tem a desvantagem de não permitir que os

actuadores se desloquem no eixo X, o que permite um posicionamento flexível.

Matriz de ferramenta flexível - Em vez de uma matriz do tipo grelha ou de passo fixo, como nos casos anteriores, a configuração dos actuadores na área de trabalho pode ser variada por programação. Esta flexibilidade da configuração permite que o posicionamento dos actuadores de seja ajustado por accionamentos individuais em pontos estratégicos da peça a maquinar, a fim de otimizar a sua capacidade para suportar peso ou para melhorar a sua adaptação às peças com formas diferentes.

Este tipo de dispositivo tem a desvantagem de que a densidade dos actuadores ou ventosas varia dependendo do tamanho da peça a ser suportada; isto é, para peças de grande tamanho a densidade será menor que para as peças de menor tamanho. Além disso, este tipo de dispositivos tem a desvantagem adicional de custo excessivo devido ao número de unidades de accionamento envolvidas e pelo facto de que são ergonomicamente inadequados.

Uma variante deste último tipo de dispositivo é divulgada na Patente espanhola 200001906 "*Flexible and programmable system of relative positioning for supporting irregular parts*", que inclui uma pluralidade de actuadores verticais dispostos em módulos ponte posicionados transversalmente sobre um rebaixo, ligados uns aos outros, e, em particular, àqueles opostos, por meio de actuadores localizados nas extremidades das referidas pontes, de tal forma que a extremidade do seu corpo é ancorada a uma ponte, enquanto a extremidade da haste é ligada à ponte oposta. Apesar de aumentar a flexibilidade de posicionamento, este sistema tem o inconveniente de que os actuadores localizados nas extremidades das pontes requerem elevada precisão para poderem colocar-se na

posição adequada, de modo que o seu custo económico é relativamente alto, afectando notavelmente no elevado custo económico do dispositivo.

O documento ES 2 188 327 A1 divulga um sistema de posicionamento relativo flexível e programável para suportar pelas irregulares para a sua mecanização. O sistema incorpora uma variedade de colunas ou actuadores em cujas extremidades superiores das suas hastes as peças são fixadas. Múltiplas pontes interrelacionadas são colocadas transversalmente num poço utilizando actuadores, enquanto estes compreendem longitudinalmente uma significativa variedade de actuadores, cuja haste emerge na parte superior da ponte. Estas pontes são conectadas umas às outras nas suas respectivas extremidades por meio de um cilindro pneumático. A distância entre as pontes é limitada a dois valores diferentes: O cilindro conector é desactivado (distância mínima) ou activado (distância máxima). Em oposição, a presente invenção é mais flexível e não limitada a duas distâncias diferentes.

Para superar os problemas existentes na actualidade em relação a peças de apoio na indústria, especialmente na indústria aeronáutica, foi concebido o dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado que é o objecto da presente invenção, o referido dispositivo consistindo numa pluralidade de actuadores verticais móveis ao longo do eixo Z, sendo equipado na sua parte superior com uma ventosa magnética e dispostos sobre vários elementos transversais que se podem mover ao longo do eixo X, tendo cada um um número determinado de actuadores, dependendo da largura das partes a serem

levantadas e as características do material a maquinar, metal ou material composto, etc...

Por sua vez, cada elemento transversal é montado sobre duas guias com elementos de rolamento montados em paralelo, com dois patins em cada um dos lados e um travão de segurança entre os dois, de preferência do tipo de travagem de molas, de tal maneira que, após o posicionamento ter sido executado, o suprimento de ar para estes freios é desactivado e cada elemento transversal permanece fixo às guias longitudinais.

Os elementos transversais estão ligados uns aos outros por meio de dois cilindros pneumáticos com cursos diferentes, -K- para o de curso mais longo e -k- para o de curso mais curto, que são unidos por suas culatras ou partes traseiras de tal maneira que, dependendo de qual cilindro pneumático é activado, a distância -X- entre os membros transversais é ajustada, de uma maneira indexada em quatro valores diferentes, A, B, C ou D:

- A - Distância mínima (ambos os cilindros desactivados) $A = X$
- B - Segunda distância (cilindro de curso menor activado) $B = X+k$
- C - Terceira distância (cilindro de curso maior activado) $B = X+K$
- D - Distância máxima (ambos os cilindros activados) $B = X+k+K$.

Cada cilindro pneumático será controlado pela sua electroválvula correspondente accionada por um dispositivo de controlo do tipo PLC ou sistema de computador externo, de acordo com a sua programação.

Evidentemente, um dos elementos transversais, que pode ser qualquer um deles, tem de ser fixado à base ou ao piso que

serve como o elemento de origem para o posicionamento do resto dos membros transversais, dando origem a uma matriz de origem programável e a possibilidade das distâncias entre os membros transversais serem todas diferentes umas das outras.

O dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado apresentado, oferece inúmeras vantagens em relação aos actualmente disponíveis, a mais importante sendo que o mesmo tem a vantagem de ter a capacidade de programar o posicionamento motorizado de cada actuador individualmente ao longo do eixo Z e de forma modular e pneumaticamente na direcção do eixo X.

Particularmente notável é a considerável vantagem alcançada por meio do uso de dois cilindros pneumáticos com diferentes movimentos ou cursos ligados por suas culatras ou partes traseiras para realizar o posicionamento indexado, uma vez que isto permite a utilização de cilindros pneumáticos mais económicos em vez dos actuadores de precisão dispendiosos necessários em outros dispositivos, permitindo, por conseguinte, economia de custos na unidade.

Uma outra vantagem importante é que este dispositivo permite apanhar peças de curvaturas diferentes e de comprimentos muito diferentes, dependendo da sua morfologia, de modo que o posicionamento é realizado em menos tempo do que com qualquer um dos dispositivos acima referidos e, notavelmente, a um custo inferior.

A maior vantagem sobre os sistemas anteriormente mencionados consiste na economia de tempo durante o posicionamento, já que uma vez recebida a ordem correspondente, este tempo é reduzido para o tempo necessário para o posicionamento de um deles, uma vez que o movimento de cada um puxa o seu oposto, nomeadamente

aumentando a velocidade de deslocação dos elementos transversais, visto que a sua velocidade é relativa à do seu antecessor, realizando um tipo de movimento telescópico.

Uma outra vantagem importante é o baixo custo de arranque, ajuste e manutenção devido à sua simplicidade em comparação com a complexidade dos outros sistemas.

Por fim, uma vantagem da nossa invenção a ser destacada é que é altamente ergonómica em operações de carga e descarga uma vez que a origem do posicionamento vertical é, de preferência 600 mm a partir do chão, o que implica o acesso fácil para a peça a maquinar e a possibilidade de ser capaz de percorrer toda a área, sem o risco de quedas. A fim de obter uma compreensão mais clara do objecto da presente invenção, uma forma de realização prática preferida de um dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado é representada no desenho em anexo.

No referido desenho, a figura -1- apresenta vistas laterais do dispositivo como um todo, com um pormenor ampliado do perfil.

A Figura -2- mostra uma vista superior da invenção, com um pormenor ampliado.

A Figura -3- mostra uma vista superior da invenção, os dois cilindros não sendo activados e, conseqüentemente, a distância -X- entre os membros transversais, sendo a mínima.

A Figura -4- apresenta uma vista superior da invenção, o cilindro com o curso mais curto sendo activado e a distância entre os elementos transversais, sendo a mínima mais o curso -k-.

A Figura -5- apresenta uma vista superior da invenção, o cilindro com o curso mais longo sendo activado e a

distância -X- entre os membros transversais sendo a mínima mais o curso -K-.

A Figura -6- apresenta uma vista superior da invenção, os dois cilindros sendo activados e a distância -X- entre os membros transversais sendo a mínima mais os cursos -k-e -K-.

O dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado que é o objecto da presente invenção é basicamente formado, como pode ser visto no desenho em anexo, por uma pluralidade de actuadores verticais (1), móveis ao longo do eixo Z, dotados na sua parte superior com uma ventosa magnética (2) e dispostos em membros transversais (3), móveis ao longo do eixo X, cada um deles com um determinado número de actuadores verticais (1) de acordo com a largura das peças a serem apanhadas e as características do material a maquinar, metal ou materiais compostos, etc...

Cada membro transversal (3) é montado sobre duas guias (4) com elementos de rolamento montados em paralelo, com dois patins (5) em cada um dos lados e um travão de segurança (6) entre os dois, de preferência do tipo de travagem de molas, de tal maneira que, após o posicionamento ter sido executado, o suprimento de ar para estes freios é desactivado e cada elemento transversal permanece fixo às guias longitudinais(4).

Os membros transversais (3) estão ligados uns aos outros nas suas extremidades por meio de dois cilindros pneumáticos (7, 8) com cursos diferentes, -K- para o de curso mais longo (7) e -k- para o de curso mais curto (8), unidos por suas culatras ou partes traseiras (13) e conectados ao membro transversal (3) na extremidade (14) da haste (15) de tal maneira que, dependendo de qual cilindro pneumático (7, 8) é activado, a distância -X-

entre os membros transversais é ajustada de uma maneira indexada em quatro valores diferentes, A, B, C ou D:

- A (9) - Distância mínima - ambos os cilindros (7, 8) desactivados
- B (10) - Segunda distância - cilindro de curso menor (8) activado
- C (11) - Terceira distância - cilindro de curso maior (7) activado)
- D (12) - Distância máxima - ambos os cilindros (7,8) activados.

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de suporte adaptável com posicionamento relativo indexado, do tipo que inclui uma pluralidade de actuadores verticais (1), dispostos sobre membros transversais (3) posicionados sobre um recesso e móveis em relação uns aos outros, utilizados na indústria durante processos de maquinação para a fixação de peças de formas diferentes ou irregulares, caracterizado por ser caracterizado por os membros transversais (3) serem conectados um ao outro nas suas extremidades por meio de dois cilindros pneumáticos (7, 8) de diferentes comprimentos de curso, conectados um ao outro na parte posterior de suas culatras ou partes traseiras (13) e conectados a cada membro transversal (3) nas extremidades (14) de cada haste (15).
2. Dispositivo de suporte adaptável de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os membros transversais (3) serem ajustáveis pelos cilindros pneumáticos (7, 8) conectados com os cursos mais longos e os cursos mais curtos em distâncias com quatro valores diferentes:
 - A - Distância mínima - ambos os cilindros (7, 8) desactivados
 - B - Segunda distância - cilindro de curso menor (8) activado
 - C - Terceira distância - cilindro de curso maior (7) activado)
 - D - Distância máxima - ambos os cilindros (7,8) activados.
3. Dispositivo de suporte adaptável de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por cada cilindro pneumático (7, 8) ser controlado pela sua electroválvula correspondente accionada por um

dispositivo de controlo do tipo PLC ou um sistema de computador externo, de acordo com a sua programação.

4. Dispositivo de suporte adaptável de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por cada actuador vertical (1) ser individualmente móvel numa direcção Z, e móvel de forma modular numa direcção X.
5. Dispositivo de suporte adaptável de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por os actuadores verticais (1) serem equipados na sua parte superior com uma ventosa magnética.

Lisboa,

FIGURAS

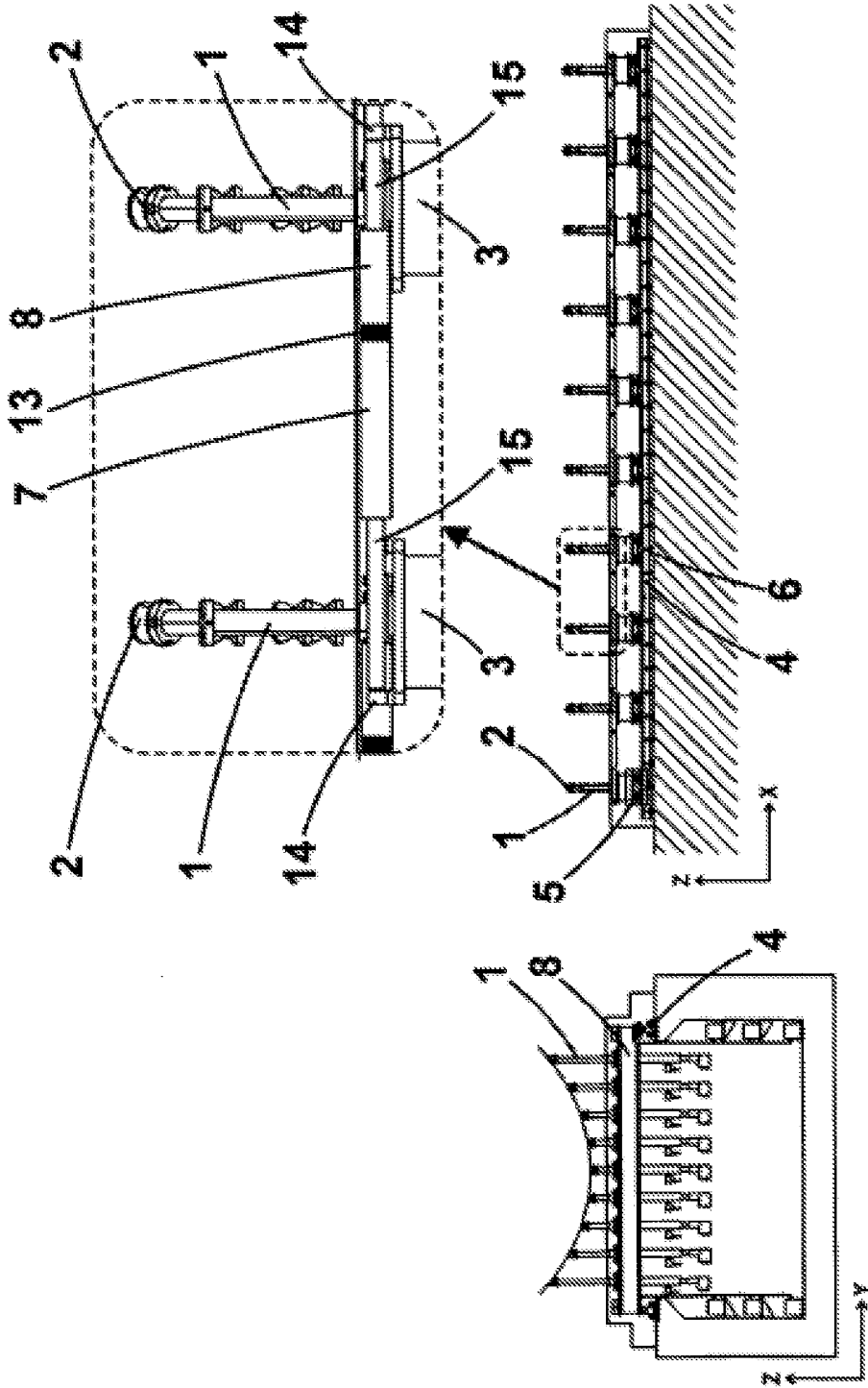
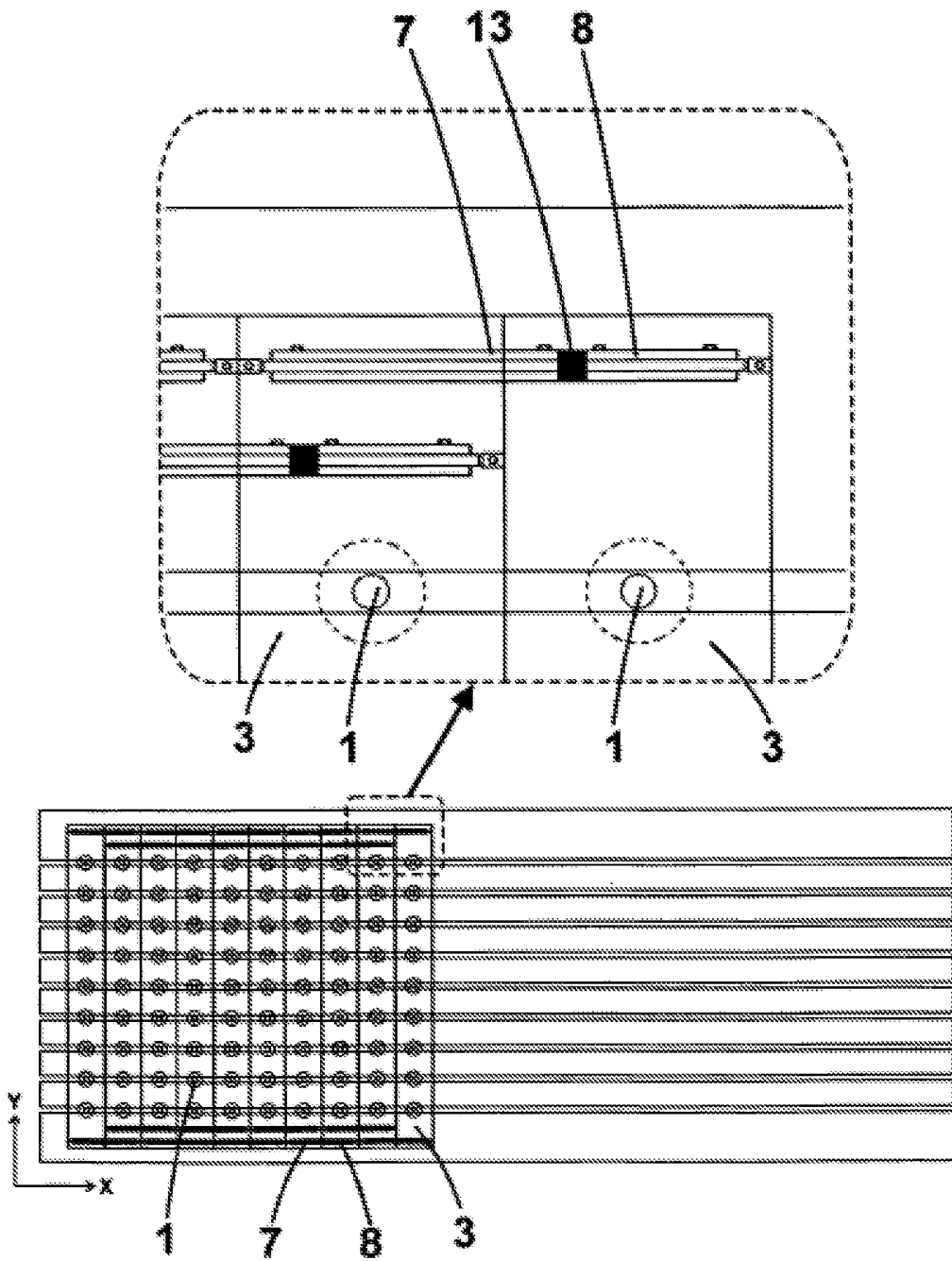


Fig. 1

**Fig. 2**

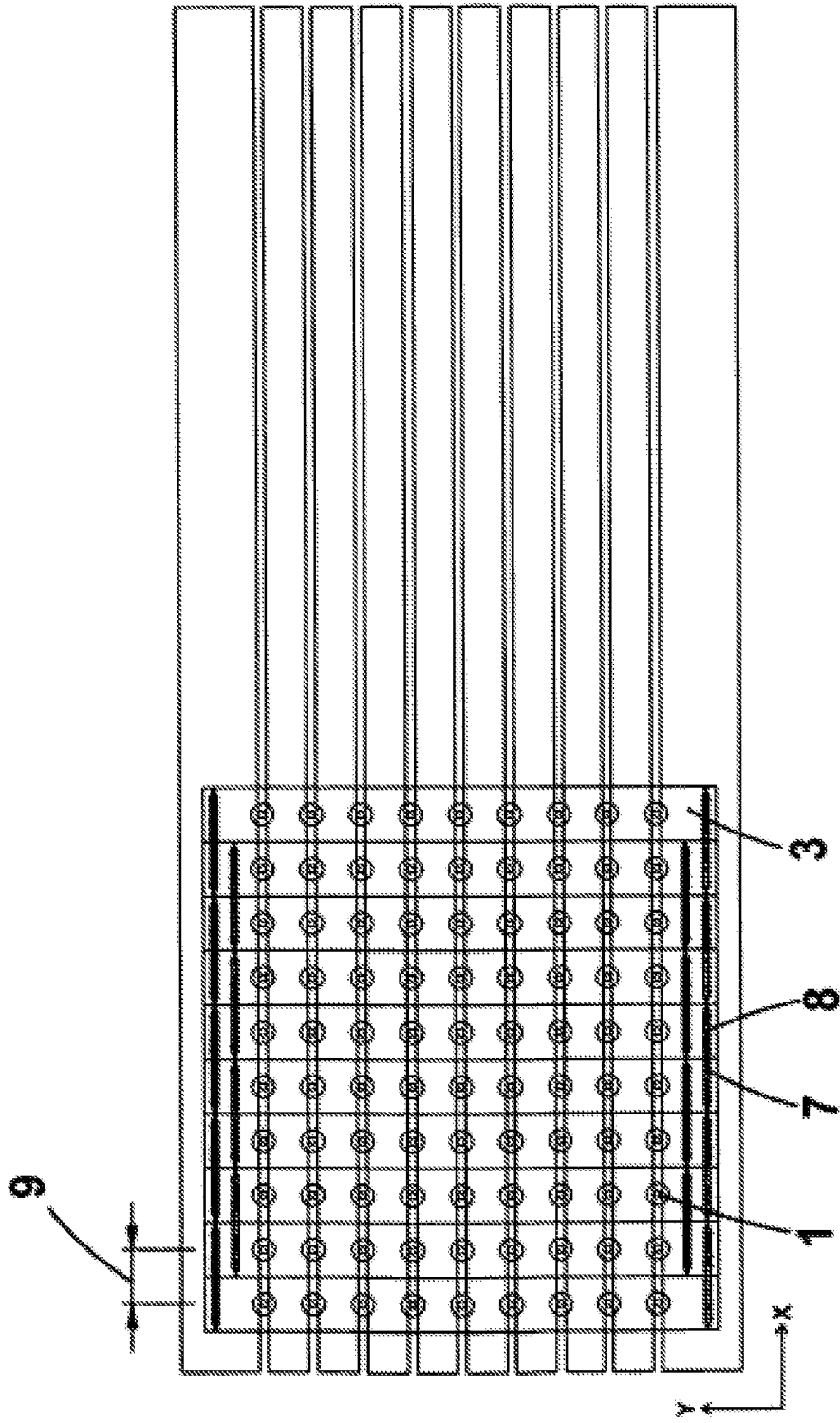


Fig. 3

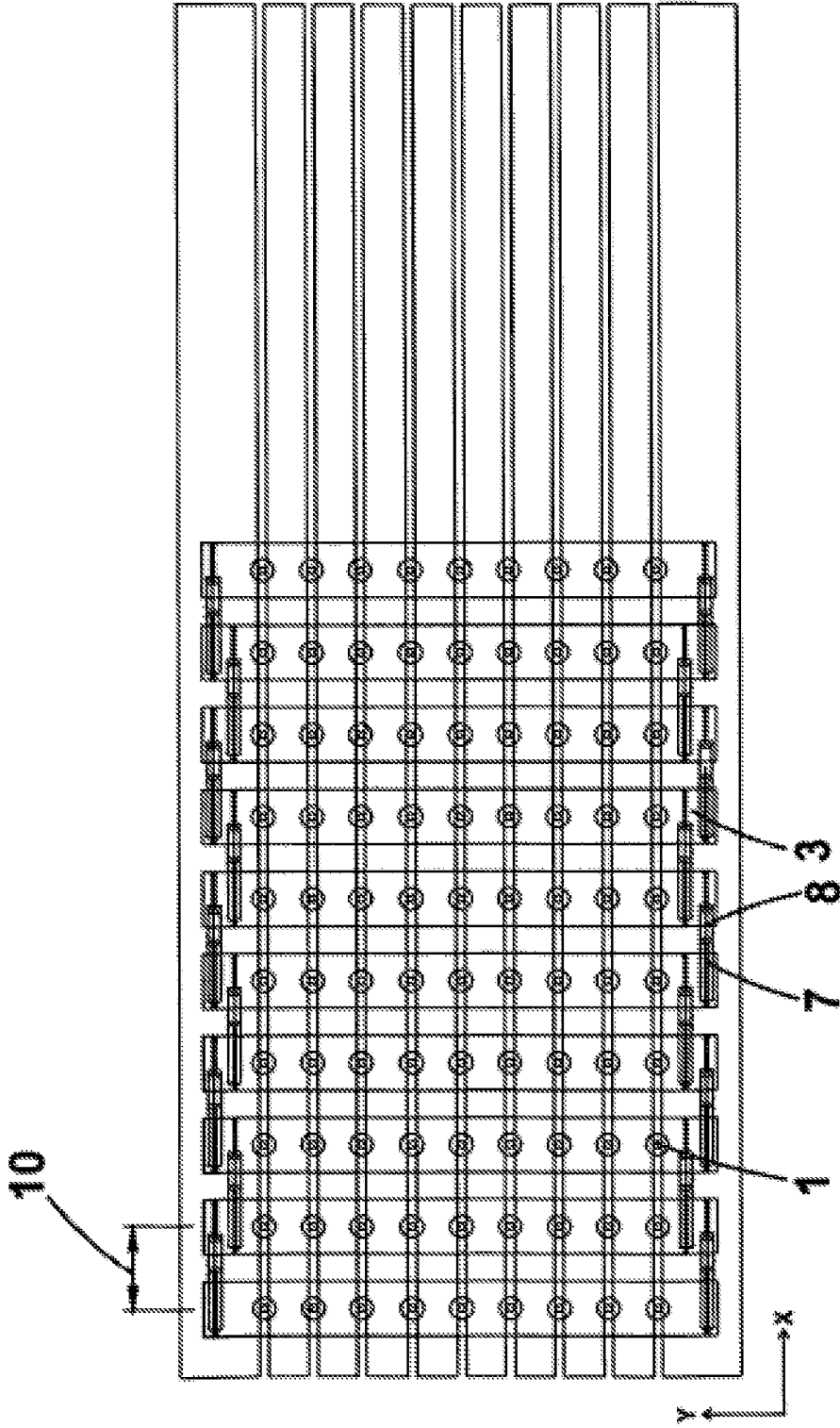


Fig. 4

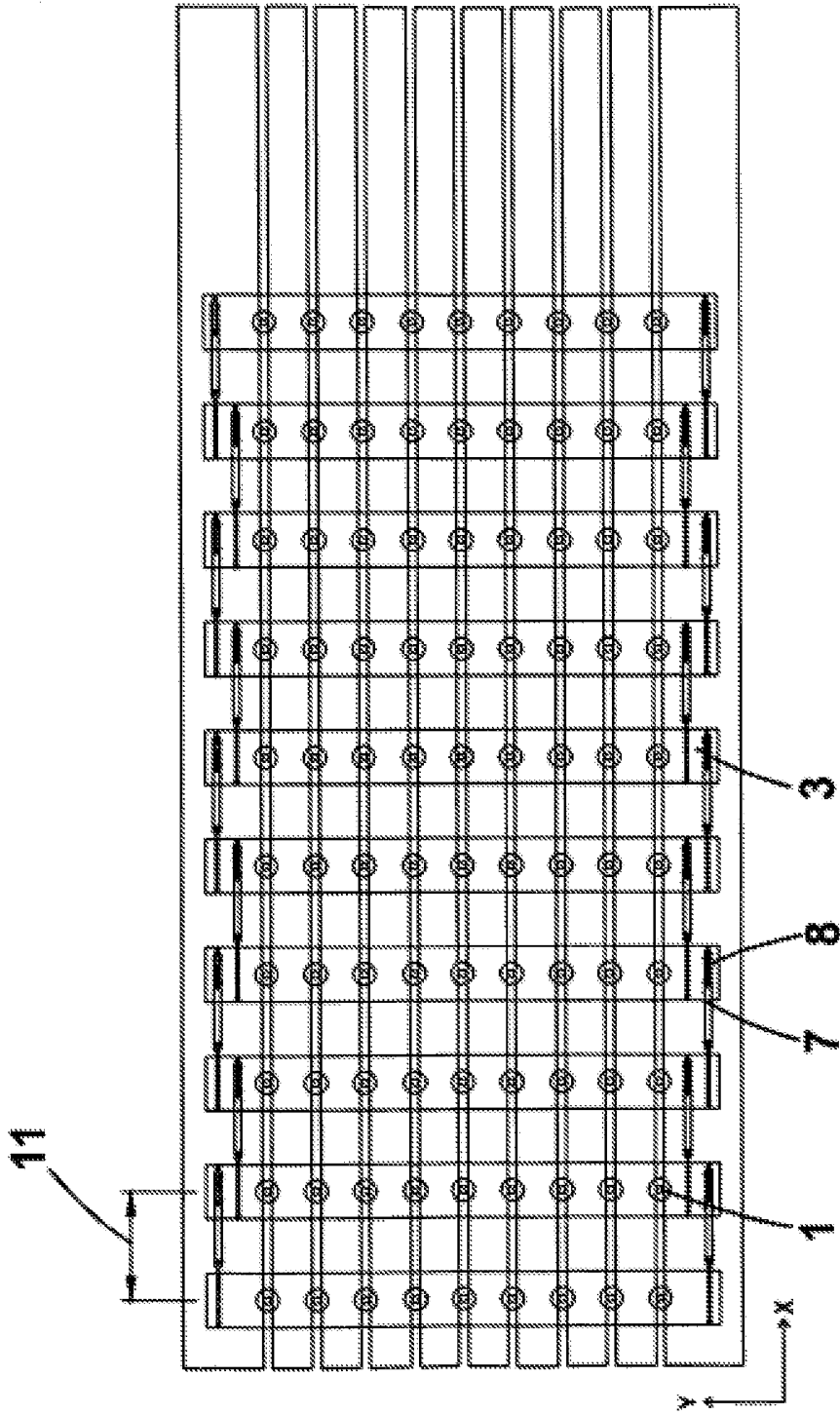


Fig. 5

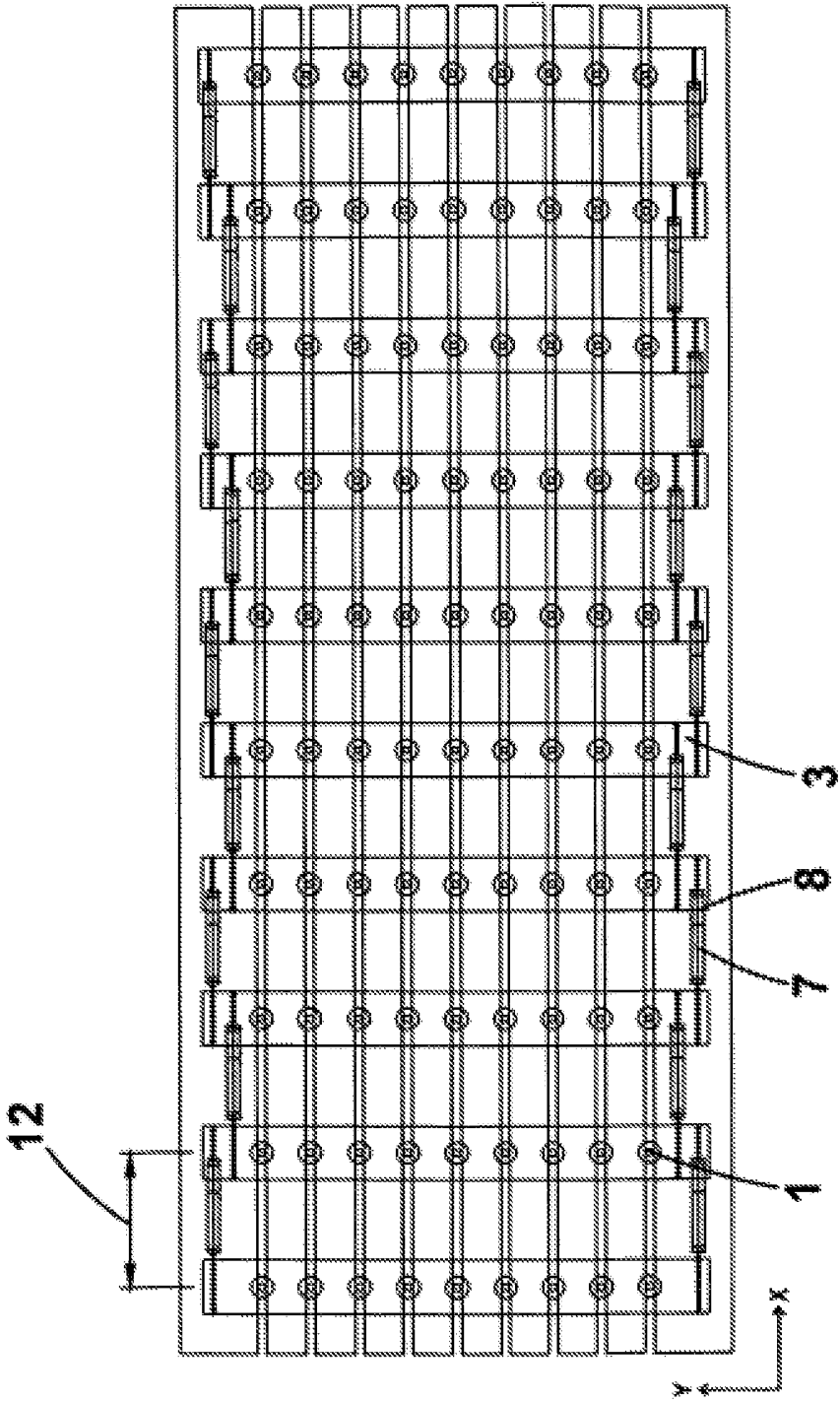


Fig. 6