

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2007.06.28	(73) Titular(es): LINDE AG KLOSTERHOFSTRASSE 1 80331 MÜNCHEN DE
(30) Prioridade(s):	
(43) Data de publicação do pedido: 2008.12.31	(72) Inventor(es): KARSTEN GLOMSET NO KENNETH GLOMSET NO OVE GJELSTENLI NO
(45) Data e BPI da concessão: 2015.07.22 214/2015	(74) Mandatário: NUNO MIGUEL OLIVEIRA LOURENÇO RUA CASTILHO, Nº 50 - 9º 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **SISTEMA DE ENTRADA DE ÁGUA**

(57) Resumo:

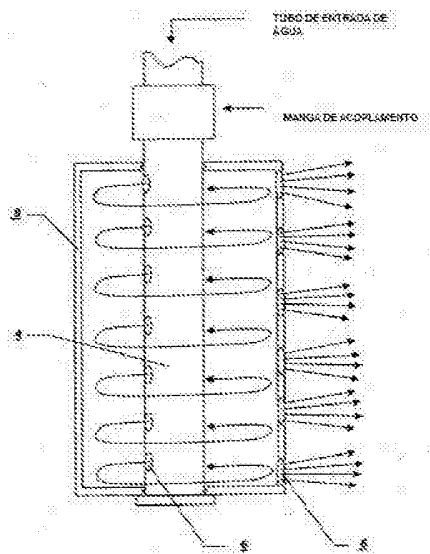
A INVENÇÃO REFERE-SE A UM SISTEMA DE ENTRADA DE ÁGUA, PARA A UTILIZAÇÃO EM TANQUES DE PEIXES (2) EM AQUACULTURA, COM UM TUBO (4) PARA INTRODUIR ÁGUA NO TANQUE, O TUBO (4) TENDO UMA PLURALIDADE DE ABERTURAS (6). PARA UM MELHOR AJUSTE DO FLUXO UM SEGUNDO ELEMENTO ENVOLVENTE (8), TENDO UMA PLURALIDADE DE ABERTURAS (6), E/OU UM ESCUDO FIXO OU AJUSTÁVEL (10) SÃO FORNECIDOS.

RESUMO

"SISTEMA DE ENTRADA DE ÁGUA"

A invenção refere-se a um sistema de entrada de água, para a utilização em tanques de peixes (2) em aquacultura, com um tubo (4) para introduzir água no tanque, o tubo (4) tendo uma pluralidade de aberturas (6). Para um melhor ajuste do fluxo um segundo elemento envolvente (8), tendo uma pluralidade de aberturas (6), e/ou um escudo fixo ou ajustável (10) são fornecidos.

FIG: 2



DESCRIÇÃO
"SISTEMA DE ENTRADA DE ÁGUA"

Ao criar peixes em tanques (instalações fechadas de criação de salmão jovem e produção de peixes comestíveis), é possível exercer um controlo considerável sobre o meio ambiente dos peixes. No entanto, a qualidade do meio ambiente que pode ser criado depende de vários fatores que, em grande medida, são mutuamente dependentes.

Numa instalação de criação fechada, existe uma interação complexa dos fatores seguintes:

- Temperatura
- Iluminação
- Densidade
- Conteúdo de oxigénio
- Caudal de água
- Nível de concentração de substâncias residuais
- Disponibilidade de alimentos
- Geração e velocidade atuais

Estes fatores são decisivos para o padrão de comportamento biológico e ambiental dos peixes.

Não surpreendentemente, a água é o fator mais importante na criação de peixes. Por exemplo, um tanque com uma densidade de peixes de 60 kg por metro cúbico de água irá consistir em:

- 94% de água, em volume
- 6% de peixe, em volume

A título de comparação, esta é aproximadamente a mesma densidade tal como observada numa aeronave repleta. Devido ao sistema de assentos de cabine, a densidade real no interior da aeronave é duas a três vezes maior do que o valor médio, sem um efeito adverso sobre o conforto. Aqui, a causa pode ser que houve uma abundância de ar fresco e, por vezes, o alimento é fornecido a cada pessoa no seu assento, isto é, sem consumo de energia indevido e sem provocar um comportamento agressivo. Em resumo, é organizado para produzir a melhor distribuição possível das necessidades mais básicas da nossa existência, com a ajuda do sistema de ventilação da aeronave e do pessoal de cabine.

A distribuição do fornecimento de oxigénio e alimento são também conceitos-chave na criação intensiva de peixes. Neste tipo de mecanismo de distribuição, a água é utilizada como o meio de transporte. Os tanques de criação podem ser concebidos de tal maneira que a água que flui através da unidade de criação é utilizada da maneira mais eficaz, no que diz respeito ao melhor meio ambiente possível para cada um dos peixes.

A invenção está relacionada com um sistema de entrada para tanques de peixes em Aquacultura, conhecido como tubo de fenda, sistema de entrada de água, etc. Água significa água fresca, água gaseificada ou água enriquecida com oxigénio.

US-A-5 421 383 divulga um sistema de entrada de água posicionável num tanque de peixes adequado para aquacultura compreendendo um tubo dotado de uma pluralidade de aberturas. Estas aberturas têm um diâmetro fixo. Os jatos de água expelidos podem prejudicar os peixes devido à sua energia hidráulica muito elevada.

A brochura: "Tanques de criação de peixes, Série de Aquacultura" de AGA AB, S-18181 Lidingö, Suécia divulga alguns tipos de arranjos de entrada de água. A Figura 13 mostra um bocal de tubo simples ou apenas um tubo de água aberto. A Figura 6 mostra um tubo difusor vertical, a Figura 7 um tubo difusor horizontal e a Figura 8 uma combinação de tubos difusores verticais e horizontais.

A abertura/aberturas do sistema de entrada tem/têm aberturas fixas. Não existe nenhum sistema para ajustar o fluxo de água, a velocidade da água ou energia da água do sistema de entrada.

Os problemas podem ser:

- Energia hidráulica muito elevada ou energia hidráulica muito baixa saindo do sistema de entrada
- Energia hidráulica variada saindo das aberturas do sistema de entrada. O fluxo que sai do tubo é maior nos furos inferiores e menor nos furos superiores.
- Sistema hidráulico dos tanques subótimo com os seguintes resultados:
 - Gradientes de oxigénio e resíduos metabólicos
 - Redução da auto-limpeza do tanque de peixes
 - Redução da distribuição de partículas de alimentos.

O objetivo da invenção consiste em reduzir os inconvenientes do estado da técnica.

Em especial:

- Atingir uma circulação boa e homogênea em toda a coluna de água.
- Fornecer auto-limpeza no tanque no que respeita aos resíduos (fezes, etc.).
- Distribuição boa e equilibrada de partículas de alimento no tanque.
- Distribuição e mistura boa e equilibrada de oxigênio no tanque.
- Ser capaz de combinar de forma independente a velocidade de circulação e o fluxo de água num tanque.
- Ser capaz de aumentar a eficiência dos processos de oxigenação.

O objetivo é resolvido por um sistema de entrada de água com as características da reivindicação 1. As formas de realização da invenção e um processo são assunto das reivindicações dependentes.

O sistema de entrada de água é construído a partir de um tubo interior e de um tubo ou cano exterior envolvente. As partes são passíveis de serem desmontadas de modo a permitir a limpeza e desinfecção adequadas. Os furos/aberturas no tubo interior "disparam" a água para fora para o volume do tubo exterior e cria uma circulação/rotação/turbulência. A água do tubo interior atinge a parede do tubo exterior a uma determinada velocidade (de preferência a uma velocidade $> 2\text{m/seg.}$). Isto força a água a desviar-se e a iniciar uma

rotação/turbulência no tubo exterior, antes de fluir para fora das aberturas no tubo exterior. Em vez de ou adicionalmente ao tubo envolvente um escudo pode ser utilizado. Um escudo, circundando apenas uma parte da circunferência do tubo.

A rotação induzida impede que as bolhas de gás no fluxo de água se combinem para formar bolhas de gás maiores (coalescência). Isto irá aumentar a eficiência e a velocidade de transferência entre gás e líquido. A rotação e a concepção/posicionamento dos furos/aberturas no tubo interior irá igualar a pressão da água no tubo exterior. Isto irá igualmente criar um fluxo de água/velocidade da água/energia da água a partir de todos os furos/aberturas no tubo exterior.

O sistema de entrada de água é construído de tal maneira que a energia da entrada de água não irá afetar a força que é necessária para rodar ou ajustar a direção do sistema de entrada de água em torno do seu próprio eixo. Isto serve para ajustar o padrão corrente de água no tanque.

Isto serve para ajustar a direção do fluxo, individualmente em cada tanque de peixes. É desejável haver uma certa flexibilidade para ajustar o padrão de fluxo/corrente num tanque para cada espécie/tamanho e situação dos peixes.

O tubo exterior é ligado ao tubo interior por vedações ou anéis em formato de O. Isto é feito para que se possa rodar o tubo exterior em torno do tubo interior. Em seguida, a direção dos furos/aberturas no tubo exterior pode ser dirigida a um determinado ângulo/direção no tanque de peixes. A pressão no tubo exterior é igual em todas as direções e resulta num requisito de binário baixo para rodar o tubo exterior em torno do tubo interior.

A velocidade e o fluxo da água podem ser ajustados independentemente. A malformação dos peixes devido a um muito alto impacto de jatos hidráulicos pode ser evitada.

Em grandes tanques de peixes do estado da técnica a energia hidráulica é um problema quando se ajusta a direção de um tubo de fenda. Isto é porque a energia hidráulica em conjunto com a diferença de área entre a extremidade superior e inferior do tubo resultará numa pressão descendente elevada. Esta pressão irá aumentar o binário necessário para rodar o sistema de entrada em torno do seu próprio eixo. Com a invenção pode-se facilmente eliminar a força com que esta energia afeta o binário necessário para rodar o sistema de entrada.

A invenção tem as seguintes vantagens:

- Ajuste do fluxo direcional mais fácil do fluxo de entrada através de gestão manual do sistema de entrada de água. Especialmente em grandes configurações de fluxo de água e tanques onde existem condições de energia hidráulica excessivas.
- Possibilidade de ajustar o fluxo de água e a velocidade de circulação independentemente um do outro. O segundo elemento e/ou o escudo sobre o sistema de entrada juntamente com a válvula de regulação para o tanque de peixes permitem ajustar para obter um fluxo e velocidade de circulação independentes. Isto é conseguido através da regulação de um determinado fluxo para o interior de um tanque com a válvula de regulação do tanque. Em seguida ajusta-se o escudo para a velocidade de circulação desejável no tanque. Como a regulação do escudo irá afetar o fluxo de água por causa da alteração na contra-pressão é importante compensar

esta alteração ajustando a válvula de regulação em conformidade.

A velocidade da água a partir do escudo e/ou segundo elemento afeta a água existente no tanque, e cria uma circulação. Quando a velocidade é elevada para fora do escudo a velocidade no tanque torna-se maior. Num dado fluxo pode decidir-se a velocidade no tanque através da regulação do escudo dentro/fora do tubo exterior. Isto aumenta/diminui a área a partir da qual a água tem de atravessar, e também a velocidade da água a um dado fluxo.

É possível regular o escudo e a válvula de regulação simultaneamente para conseguir o efeito desejado.

- Reduzir ou retirar deformidades em peixe-miúdo/juvenis/ larvas provocadas por jato/jatos de água a partir do sistema de entrada de água.
- Reduzir a desgaseificação na situação em que água sobre/super-saturada é introduzida num tanque.
- O sistema de entrada de água pode ser desmontado para limpeza e desinfeção.

O sistema de entrada de água da invenção:

- Fornece o manuseamento e ajuste mais simples da direção do fluxo de entrada, independentemente da quantidade de fluxo no tanque. Isto pode ser conseguido porque a pressão dentro do tubo exterior é igual em todas as direções. O tubo exterior pode ser rodado em torno do tubo interior e portanto pode ser facilmente transformado, desde que a pressão seja igual em todas as direções. Isto é especialmente importante quando as

dimensões e a taxa de fluxo são grandes dentro do tanque.

- Fornece a flexibilidade de ajustar independentemente o fluxo de água e a corrente de água num tanque com o escudo ajustável.
- Fornece fluxo de água e energia igual ao longo de toda a coluna de água num tanque. Isto é porque a pressão e fluxo da água é igualada entre cada um dos furos/aberturas que são dirigidas para o escudo ou coluna de água.
- Previne a coalescência de bolhas de gás por causa da alta velocidade de turbulência/rotação da água dentro do tubo exterior. Isto é especialmente importante onde o oxigénio ou outros gases são misturados em água sob a forma de pequenas bolhas.
- Fornece o mecanismo para entregar a corrente correta no tanque para dissolução e distribuição de gases eficiente ao longo de todo o volume do tanque. Também permite a remoção eficiente dos produtos residuais, tais como fezes, amoníaco e CO₂.

O tubo e/ou o segundo elemento pode ter qualquer forma conforme desejado. É vantajoso, se for cilíndrico ou tiver uma secção transversal poligonal, tal como um triângulo, um quadrado, etc. As aberturas podem ter uma forma redonda, mas também é possível formá-las em qualquer forma tal como fendas ovais ou retangulares. É vantajoso ter as aberturas arranjadas numa fila, para gerar circulação no tanque de peixes de uma forma simples.

É vantajoso orientar as aberturas do segundo elemento no exterior ou no invólucro deste elemento.

Numa instalação preferida, as aberturas do primeiro e do segundo elemento não são dirigidas no mesmo sentido. De preferência dirigidas 180 graus em relação uma à outra. Isto é feito para criar uma turbulência no interior do tubo exterior, e para obter tanto tempo quanto possível tempo de residência entre o gás e a água no interior do tubo exterior, antes de serem introduzidos no tanque de peixes.

Numa forma de realização preferida, o sistema de entrada de água é feito com um escudo fixo ou ajustável. O escudo cobre os furos/aberturas de saída de água do tubo exterior do sistema de entrada de água. O escudo desvia os jatos de água que saem de cada furo/abertura no tubo exterior do sistema de entrada de água. A energia do fluxo de água será reduzida à medida que atinge o escudo e o fluxo de água é forçado a espalhar-se e virar-se para cada lado do tubo exterior do sistema de entrada de água.

Se o escudo for ajustável de modo a que a dimensão do espaço livre entre o escudo e o tubo exterior do sistema de entrada de água possa ser ajustada, isto irá resultar em energia de água controlável e ajustável para um dado fluxo de água para o tanque. Isto significa que se pode ajustar individualmente a corrente de água e o fluxo de água no tanque conforme necessário ou conforme determinado para os peixes/organismos.

O escudo irá aumentar a zona de mistura entre a entrada de água e a água antiga/existente no tanque. Isto é porque a entrada de água é introduzida sobre uma área maior e o contacto entre a água existente no tanque e a entrada de água é maior do que se for introduzida diretamente através

de furos para o volume de água. Esta forma de introdução de entrada de água num tanque irá contribuir para a redução de gradientes de gás/O₂ no tanque. Isto é importante quando água com elevada concentração de O₂/gás é introduzida num tanque com organismos vivos.

Com o escudo é proporcionada a oportunidade de auto-limpeza do tanque, levando a uma melhor higiene, sem ter de se incluir fluxos de jato concentrados para a coluna de água. Isto é extremamente importante para a criação de peixes e outros organismos que vivem na água, e que são sensíveis às tensões físicas provocadas por fluxos de jato. Como um exemplo: Larvas de peixes marinhos (Bacalhau, Robalo, Pargo).

Com o escudo ajustável o fluxo no tanque pode ser afetado de uma maneira desejada. O escudo pode ser mais abrangente ou menos abrangente do que o elemento envolvido. Na maioria dos casos, a forma do escudo corresponde à forma do elemento envolvido no escudo para melhorar o fluxo no tanque.

O sistema de entrada de água pode ser fabricado a partir de vários materiais. De um modo preferido feito a partir de materiais não corrosivos tais como polipropileno, polietileno, fibra de vidro ou cloreto de polivinilo.

A área de aplicação pode ser em todas as situações onde a água deve ser distribuída para um tanque/piscina/ bacia de preferência na criação de peixes ou outros organismos que vivem na água. O sistema pode ser usado para água salgada e para água doce. Os peixes marinhos e de água doce podem ser criados com ele.

O sistema de entrada de água é especialmente adequado onde a água e gás são misturados antes de entrarem num tanque de peixes.

A invenção é adicionalmente descrita por quatro figuras. Elas mostram:

Figura 1: O estado da técnica

Figura 2: A forma de realização da invenção

Figura 3: Uma segunda forma de realização da invenção

Figura 4: Alguns exemplos de escudos

A Figura 1 mostra o estado da técnica. É um sistema de entrada de água, também chamado tubo de fenda ou tubo de entrada com uma entrada de água na parte superior, uma aba ou bucha e um tubo com uma fila de aberturas. A água é introduzida no tanque através deste tubo e o fluxo de saída do tubo é maior nos furos inferiores e menor nos furos superiores. As diferentes velocidades são uma grande desvantagem deste sistema.

A Figura 2 mostra uma forma de realização de um sistema de entrada de água de acordo com a invenção. O tubo 4 é acoplado com uma manga de acoplamento à entrada de água. O tubo 4 apresenta uma fila de aberturas 6 para introduzir a água no tanque agora mostrado. O tubo 4 é rodeado pelo segundo elemento 8, que tem aqui a forma de um cilindro e tem também uma fila de aberturas 6 para a introdução de água no tanque. A turbulência/rotação é gerada pela diferente orientação das filas de furos de ambos os elementos.

A Figura 3 mostra uma outra forma de realização da invenção, na parte superior da figura está desenhada esquematicamente na parte inferior da Figura 3 a forma de realização é mostrada num tanque 2. A invenção mostra o tubo 4, rodeado pelo segundo elemento 8 e as aberturas 6 para introduzir a água no tanque. Esta forma de realização tem adicionalmente um escudo de blindagem 10. O escudo pode ter diferentes formas. A forma deve ser desenhada para que os fluxos de jato de água sejam forçados a dobrar-se e rodar. O escudo 10 rodeia o segundo elemento nesse sítio, onde as aberturas 6 estão dispostas. É mostrado o fluxo de circulação no tanque de peixes que é afetado pelo novo elemento. O escudo 10 rodeia o segundo elemento 8 ou (não mostrado) o tubo 4 com um ângulo circunferencial de 60° a 200° , preferencialmente 90° a 180° , o que significa entre um quarto a uma metade.

A Figura 4 mostra seis diferentes escudos 10 que podem ser usados por exemplo de acordo com a invenção. Todos os escudos 10 são dispostos na vizinhança do segundo elemento 8 e protegem-no contra o fluxo no tanque de peixes. Pode ser adaptado ao fluxo tal como no primeiro exemplo, ou um segmento de um círculo como no segundo. O terceiro mostra um escudo retangular 10. O quarto mostra um escudo em acutângulo, o quinto um poligonal. O último mostrado tem a forma arredondada. É mostrado que um conjunto de formas pode ser escolhido pelo perito na técnica sem afastamento da invenção.

Lisboa, 14 de outubro de 2015

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de entrada de água para a utilização em tanques de peixes (2) em aquacultura, com um tubo (4), para introdução de água dentro do tanque (2), o tubo (4) tendo uma pluralidade de aberturas (6), **caracterizado por** um tubo exterior (8), tendo uma pluralidade de aberturas (6) e rodeando o tubo (4), ou um escudo fixo ou ajustável (10) que envolve apenas uma parte da circunferência do tubo.
2. Sistema de entrada de água de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** uma secção transversal cilíndrica ou poligonal do tubo (4) e/ou do tubo exterior (8).
3. Sistema de entrada de água de acordo com a reivindicação 1 ou com a reivindicação 2, **caracterizado por** as aberturas (6) serem dispostas numa fila.
4. Sistema de entrada de água de acordo com uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** as aberturas (6) do tubo exterior (8) serem dispostos no exterior ou num invólucro do tubo exterior (8).
5. Sistema de entrada de água de acordo com uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** as aberturas (6) do tubo exterior (8) serem orientadas na mesma direção que as aberturas (6) do tubo (4).
6. Sistema de entrada de água de acordo com uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** um escudo

fixo ou ajustável (10) que envolve apenas uma parte da circunferência do tubo exterior (8).

7. Sistema de entrada de água de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** o escudo (10) ser disposto próximo das aberturas (6) do tubo exterior (8).
8. Processo para a criação de peixes com a etapa de introdução de água num tanque de peixes por um sistema de entrada de água, tal como descrito em qualquer uma das reivindicações anteriores.

Lisboa, 14 de outubro de 2015

Fig: 1

ESTADO DA TÉCNICA

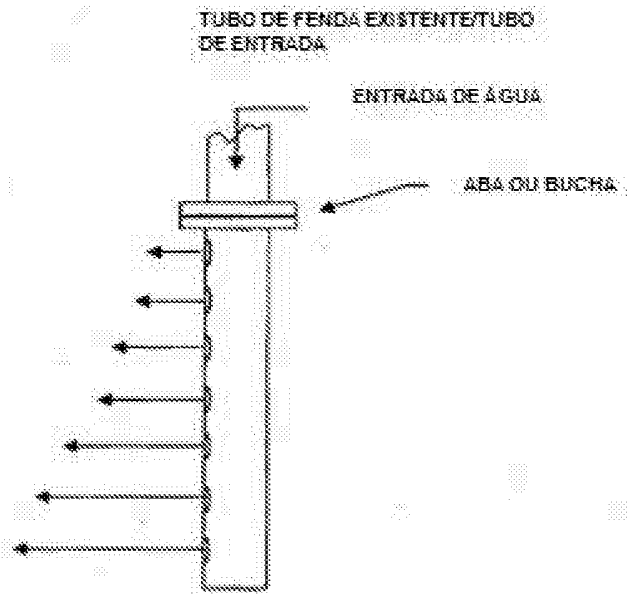
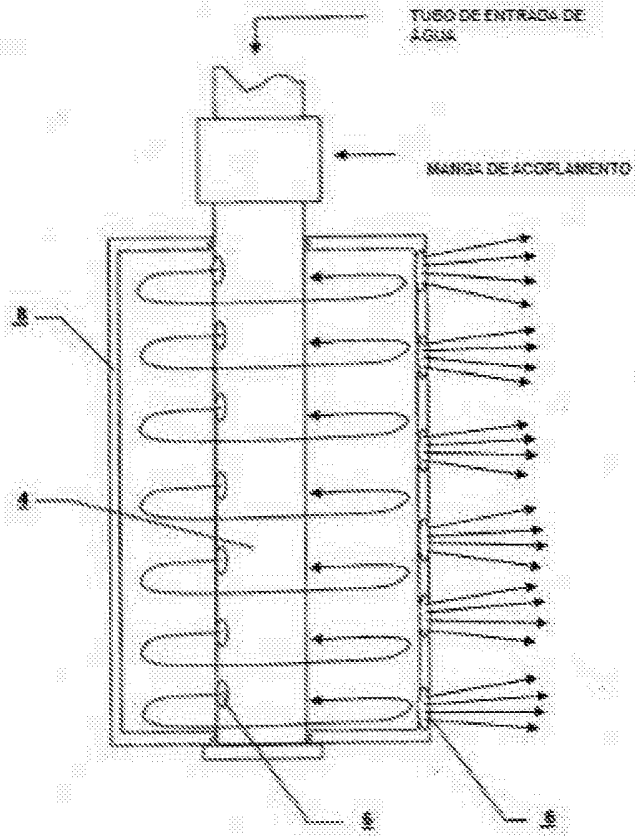


FIG: 2



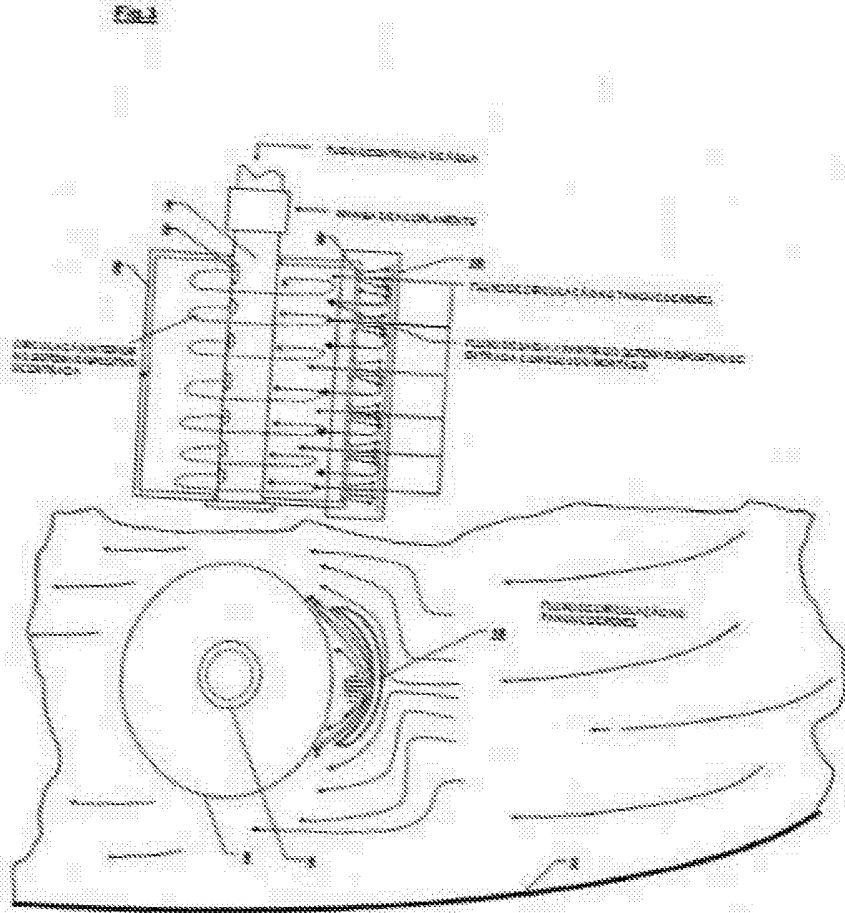


Fig: 4

Exemplo de concepções de escudos

