



(21) BR 202022006727-4 U2

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(22) Data do Depósito: 07/04/2022

(43) Data da Publicação Nacional:
17/10/2023

(54) **Título:** PROCESSO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS CILÍNDRICOS PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS

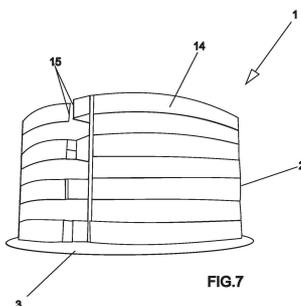
(51) **Int. Cl.:** B65D 88/08; B23K 35/30; B60K 15/03.

(52) **CPC:** B65D 88/08; B23K 35/30; B60K 15/03177.

(71) **Depositante(es):** PEDRO CARVALHO MOURA.

(72) **Inventor(es):** PEDRO CARVALHO MOURA.

(57) **Resumo:** PROCESSO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS CILÍNDRICOS PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS. O presente Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos Para Armazenamento de Líquidos, (1), é destinado ao campo das instalações industriais, mais especificamente para o campo do armazenamento de líquidos diversos com a fabricação em fábrica dos principais componentes visando a aceleração dos processos construtivos e redução dos prazos de construção com a conseqüente redução de custos operacionais, mão de obra, logística e materiais, sendo formado por parede perimetral (2), o piso (3), o teto (4), a estrutura de sustentação (5) do teto (4) e os acessórios tais como escadas (6) externas e internas, guarda-corpo (7), conexões (8) de entrada e saída, respiros (9), boca de inspeção (10), boca de inspeção (11) e régua de medição de nível (12), sendo que o Reservatório é caracterizado por ser o piso (3), o teto (4) e a parede perimetral (2) fabricados em fábrica e transportados até a obra para montagem do reservatório.



“PROCESSO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS CILÍNDRICOS PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS”

INTRODUÇÃO

001 O presente relatório descritivo de Patente de Modelo de Utilidade refere-se a Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos, fabricados com chapas planas de aço e destinados ao armazenamento de água e líquidos em geral.

002 O processo de fabricação, bem como o de montagem, envolve diversas atividades, as quais são realizadas em fábrica e outras no campo ou obra, de forma a acelerar o prazo final de entrega com a consequente redução de custos.

003 Em linhas gerais e conforme desenvolvimento em uma primeira etapa são processados em fábrica, a parede perimetral ou costado, o piso ou assoalho, o teto e os acessórios.

004 A segunda etapa corresponde ao transporte destes elementos para o local da obra e a terceira etapa compreende a montagem do reservatório para entrega e utilização.

CAMPO DE APLICAÇÃO

005 O campo de aplicação deste Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos para Armazenamento de Líquidos é o campo das instalações industriais, mais especificamente o campo do armazenamento de líquidos diversos.

FINALIDADES

006 Dentre as principais finalidades deste Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos para Armazenamento de Líquidos devemos destacar a fabricação dos principais componentes visando a aceleração do processo construtivo e redução dos prazos de construção com a consequente redução de custos operacionais, mão de obra, logística e materiais

ESTADO DA TÉCNICA ANTECEDENTES HISTÓRICOS

007 Conforme é de conhecimento geral entre técnicos da área e consumidores em geral os reservatórios metálicos, normalmente conhecidos como caixas d água metálica ou tanques metálicos, são constituídos de base ou assoalho, corpo ou costado, teto e acessórios, componentes estes todos metálicos, já que são preferencialmente fabricados em aço.

008 Cada reservatório é montado sobre uma estrutura de concreto, sendo a base ou assoalho metálico a primeira parte a ser montada sobre a parte superior, plana, da estrutura de concreto.

009 Pelo processo convencional, uma grande quantidade de chapas metálicas é transportada até o local da obra para dar início a construção do reservatório. Desta forma e de acordo com o processo construtivo hoje utilizado, é necessário dar-lhe a forma adequada ao reservatório, posicionar, alinhar e soldar no local peça a peça. As chapas planas que formarão o corpo são soldadas à base, uma a uma, formando anéis que serão sobrepostos até atingir a altura desejada. Este trabalho é feito diretamente em campo. Após a montagem do corpo é feita a montagem do teto e sua estrutura e dos acessórios tais como escada interna e externa, abertura de inspeção no teto, abertura de inspeção no corpo, guarda-corpo no teto, bocais de entrada e saída do líquido, dentre outros.

010 O processo convencional de montagem do costado apresenta uma série de inconvenientes em função do posicionamento e alinhamento inadequado das chapas antes da soldagem, na posição vertical, ficando sujeito a erros que podem conduzir a defeitos de montagem do reservatório, destacando-se empenamentos, formação de “mossas”, “barriga”, dentre outros e facilmente distinguíveis a olho nu.

011 Também há problemas quanto ao processo de solda das chapas. A soldagem é fortemente afetada pelas condições

ambientais, como correntes de ar e chuva. O processo de soldagem MIG MAG utiliza um gás de proteção que se dispersa facilmente em condições adversas, prejudicando a qualidade da soldagem. Sendo o processo de solda realizado por eletrodo revestido, o risco de contaminação do cordão de solda também é grande, além da menor eficácia da proteção da solda.

012 Soma-se a isso o maior grau de dificuldade para os operadores realizarem soldas na posição vertical e horizontal, o que pode conduzir a erros e defeitos.

013 Ainda há que considerar o processo normal e seus procedimentos, já que o mesmo é lento e demorado, bem como tem alto custo operacional já que envolve transporte e manutenção de equipamentos em campo e a manutenção de trabalhadores fora de seu domicílio por longo prazo, ou seja, o custo da logística operacional é cara.

ANTECEDENTES PATENTÁRIOS

014 Visando a colocação no mercado de um produto, mais especificamente o processo de fabricação e montagem de costados de reservatórios, pesquisas de anterioridades foram realizadas junto ao Banco de Dados do INPI e foi encontrado o documento a seguir descrito:

- BR 11 2015 018367 0 depositado em 01.02.2013 sob o título de “FIO DE SOLDA, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM FIO DE SOLDA, PROCESSO DE SOLDAGEM, PROCESSOS DE FABRICAÇÃO DE UM SEGMENTO DE TUBO, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UMA PARTE DE TANQUE, MONTAGEM SOLDADA, PARTE DE TANQUE, SEGMENTO DE TUBO E TUBO”, o qual ainda não foi publicado para sua avaliação.

015 Desta forma e em razão da pesquisa realizada, consideramos que não há impedimentos de ordem técnica nem legal para a concessão do privilégio solicitado.

AVANÇO TECNOLÓGICO

016 Tendo em vista todos esses problemas

narrados no Estado da Técnica e com o propósito de superá-los foi desenvolvido um processo inovador de fabricação e montagem de reservatórios metálicos, objeto da presente patente, o qual consiste em preparar, tratar e soldar as chapas e perfis que constituirão a parede perimetral ou costado, o piso ou assoalho, o teto e respectiva estrutura e os acessórios do reservatório.

017 Para melhor compreensão deste Processo citamos o caso da parede perimetral, a qual é conformada inicialmente com as chapas posicionadas na posição plana para serem soldadas, com posterior enrolamento da peça obtida em forma de bobina, que é transportada para o local da obra, onde é aberta e soldada no piso ou assoalho.

018 No caso do piso ou assoalho, bem como do teto e sua estrutura de sustentação, o processo poderá ser realizado em fábrica ou no local da obra. A definição de um ou outro local de fabricação será definido conforme cada projeto, ou seja, o local de fabricação será definido de acordo com as dimensões das peças e da logística de transporte.

019 Esse processo soluciona os inconvenientes aventados no Estado da Técnica, uma vez que o tempo de obra em campo é drasticamente reduzido, obtendo-se:

- Tempo de redução de até 80% em comparação com os parâmetros conhecidos,
- A realização de soldas na obra diminuem consideravelmente,
- A necessidade de pessoal em situação de risco diminui;
- A contratação de guindastes e andaimes fica reduzida e

Redução de custos com mão-de-obra em campo, ou seja, há uma considerável redução de custos e tempo.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

020 Para obter uma total e completa visualização

de como é constituído o Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos Para Armazenamento de Líquidos, acompanham os desenhos ilustrativos anexos, os quais mostram a sequência do processo :

Figura. 1: Representa a vista em elevação do reservatório montado.

Figura 2: Corresponde à vista em perspectiva do piso e/ou teto, em fase de preparação, corte e tratamento, para posterior transporte a obra.

Figura 3: Mostra o conjunto de chapas planas, deitadas de forma a mostrar a sequência de soldagem, bem como as extremidades, formando cabeçais “endentados” para facilitar encaixe e fixação quando da montagem.

Figura 4: Ilustra o início do processo de enrolamento do conjunto de chapas planas já soldadas.

Figura 5: Refere-se ao conjunto de chapas planas soldadas conformando uma bobina pronta e em condições de transporte.

Figura 6: Mostra um reservatório em início de montagem, já com o piso colocado e o costado em fase de desenrolamento para futuro travamento e fixação.

Figura 7: Representa um reservatório em fase de conclusão da parede externa ou costado.

Figura 8: Ilustra vista em perspectiva de um reservatório com o piso e costado já colocados e início da colocação do teto.

DESCRIÇÃO DO MODELO

021 Conforme infere-se dos desenhos que acompanham e fazem parte integrante deste relatório, o Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos Para Armazenamento de Líquidos, (1), é baseado na preparação e fabricação em fábrica dos componentes que conformam o reservatório metálico, sendo estes componentes a parede perimetral (2), o piso (3) ou assoalho, o teto (4), a estrutura de sustentação (5) do

teto (4) e os acessórios tais como escadas (6) externas e internas, guarda-corpo (7), conexões (8) de entrada e saída, respiros (9), boca de inspeção (10), boca de inspeção (11) e régua de medição de nível (12).

022 O Processo de Fabricação e Montagem (1) é iniciado, a partir da quantificação do material a ser utilizado, destacando-se o uso de chapas de aço padronizadas conforme normas nacionais e internacionais, as quais são tratadas com jateamento de granalha de aço, da mesma forma que juntas, cortes, recortes.

023 A fabricação do piso (3) ou assoalho e do teto (4) são bastante similares. São iniciadas com a soldagem das peças previamente cortadas de acordo com o projeto, A soldagem das chapas em oficina é realizada com peças com tamanhos preferenciais de 2,40m ou 3,00m de largura, visando o transporte. O término ou conclusão do piso (3) ou assoalho na obra, é realizado com a união das peças previamente fabricadas em oficina e com o assentamento na fundação previamente construída no local.

024 A montagem do teto (4) em campo depende da solução adotada para o mesmo, ou seja, se é teto autoportante ou suportado, sendo que o teto autoportante não possui apoios intermediários e o teto suportado é apoiado em coluna/s e vigas radiais.

025 Ambas operações reduzem de forma significativa o tempo de montagem do assoalho (3) e do teto (4) quando realizadas em campo, visto que a quantidade de soldas a serem executadas é a metade do que seria caso a soldagem fosse toda realizada em campo, em comparação com a forma tradicional.

026 A parede perimetral (2) , corresponde à parte do reservatório que irá conter o líquido armazenado. Compreende o preparo e fabricação da mesma com chapas posicionadas e soldadas na posição plana, bem como seu posterior enrolamento em forma de bobina (13) até o diâmetro de 4,50m onde pode ser transportado com licença especial e escoltado por dois batedores até a obra, onde a mesma vai ser desbobinada em forma de caracol no

diâmetro definido pelo projeto do reservatório. Este diâmetro para uma bobina pode chegar a 30 metros, sendo que pode ser transportado para a obra uma, duas, três ou mais bobinas alcançando diâmetros infinitos unidas uma a outra para a montagem.

027 A estrutura do reservatório, a parede perimetral (2), é formada por chapas (14) de aço, ou seja, chapas (14) retangulares providas com larguras e comprimentos padronizados por normas brasileiras e internacionais.

028 O Processo (1) é iniciado com a soldagem das chapas (14), umas às outras, de modo a formar uma estrutura única, aberta, plana, denominada de parede perimetral (2). As soldas são executadas por processos de soldagem ao arco elétrico, de ambos os lados, com as juntas sendo preparadas previamente.

029 As chapas (14) são posicionadas sobre bancada ou em solo plano, dispostas lado a lado, soldadas em posição plana, pelo lado voltado para cima. Destaca-se que as extremidades (15) ou cabeçais do conjunto de chapas (14) já soldadas, são dispostas de forma endentada com a finalidade de facilitar o encaixe e soldagem quando da montagem.

030 Após a conclusão da soldagem pelo lado de cima, o costado (2) é virado com o auxílio de um carretel (16), o qual possui diâmetro compatível com o diâmetro do reservatório e espessura das chapas (14), de modo a não induzir tensões excessivas nas soldas já executadas. Com o enrolamento, a parte da parede perimetral (2) que estava apoiada na bancada ou no piso, agora está voltada para cima, podendo ser feita a solda também em posição plana. Desta maneira, a parede perimetral (2) ficará soldada pelos dois lados.

031 Tendo sido soldado, a parede perimetral (2) está pronto para ser preparado para transporte. Esta etapa do processo consiste em enrolar o costado (2) em forma de bobina (13) com auxílio do carretel (16), o qual é utilizado como núcleo de enrolamento do costado (2). Após ter sido

enrolado em torno do carretel (16) e conforme dito, a parede perimetral (2) adquire a forma da bobina (13), sendo que, para evitar o desbobinamento prematuro, a bobina (13) é travada, utilizando barra metálica para travamento das chapas de travamento

032 Após isso, a parede perimetral (2) está pronta para transporte. O uso da bobina (13) permite reduzir o volume do material a ser transportado, sendo colocada sobre caminhão para transporte, com uso de guindaste ou outro recurso de elevação, para então ser levada para o local da obra e posterior desembarque e montagem.

033 Paralelamente ao trabalho realizado em oficina, deve ocorrer a preparação do local da obra para receber o corpo do reservatório.

034 Para tanto, é executada a base de concreto, conforme projeto, sobre a qual é montado o piso (3) ou assoalho metálico, também formado por chapas (14) retangulares padronizadas soldadas em posição plana. O piso (3) ou assoalho pode ser pré-fabricado em oficina ou fabricado diretamente no local da obra, sendo que no primeiro caso, o piso (3) ou assoalho montado em oficina, o mesmo é transportado até a obra e posicionada no local por um guindaste.

035 A seguir inicia-se a etapa seguinte do processo, a qual corresponde à etapa de montagem do corpo do reservatório, iniciando-se pelo desbobinamento para liberação da abertura da parede perimetral (2). Na medida em que a bobina (13) é aberta, a parede perimetral (2) é alinhada e travada no piso (3) ou assoalho por meio de solda e com o auxílio de gabaritos. A abertura é feita aos poucos, cuidadosamente, enquanto a bobina (13) vai sendo desenrolada e posicionada.

036 Finalizando o Processo (1), as extremidades ou cabeçais (15) da parede perimetral (2) são encaixadas e emendadas, fechando a mesma . A barra de travamento é removida e as soldas de fixação da parede perimetral (2) ao piso (3) ou assoalho são concluídas e os gabaritos retirados.

037 Concluído este procedimento, o Processo de

Montagem (1) está finalizado. A partir daí, vem os procedimentos de conclusão finais do reservatório, que incluem montagem do teto (4), instalação dos acessórios tais como escadas (6) externas e internas, guarda-corpo (7) do teto (4), conexões (8) de entrada e saída, respiros (9) no teto (4), boca de inspeção (10) no teto (4), boca de inspeção (11) na parede perimetral (2) e a régua (12) de medição de nível externo e finalmente, a pintura.

038 Ressalta-se que a instalação ou montagem do teto (4) vai depender do tipo de teto (4), se é teto autoportante ou suportado, sendo que a estrutura de sustentação (5) é fabricada em fábrica e posteriormente içada e posicionada com auxílio de guindaste.

CONCLUSÃO

039 Verifica-se por tudo aquilo que foi descrito e ilustrado que trata-se de Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos Para Armazenamento de Líquidos, (1), o qual se enquadra perfeitamente dentro das normas que regem a Patente de Modelo de Utilidade, devendo preencher importante lacuna existente no mercado, merecendo como consequência, o privilegio solicitado.

REIVINDICAÇÃO

1) “PROCESSO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS CILÍNDRICOS PARA ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS”, (1), destinado ao campo das instalações industriais, mais especificamente para o campo do armazenamento de líquidos diversos com a fabricação em fábrica dos principais componentes visando a aceleração dos processos construtivos e redução dos prazos de construção com a consequente redução de custos operacionais, mão de obra, logística e materiais, sendo este Reservatório formado por parede perimetral (2), o piso (3), o teto (4), a estrutura de sustentação (5) do teto (4) e os acessórios tais como escadas (6) externas e internas, guarda-corpo (7), conexões (8) de entrada e saída, respiros (9), boca de inspeção (10), boca de inspeção (11) e régua de medição de nível (12) o qual é **caracterizado por** ser o piso (3), o teto (4) e a parede perimetral (2) fabricados em fábrica e transportados até a obra para montagem do reservatório, a seguir inicia-se a etapa de montagem do corpo na obra, iniciando-se pelo desbobinamento para liberação da abertura da parede perimetral (2), sendo que na medida em que a bobina (13) é aberta, a parede perimetral (2) é alinhada e travada no piso (3) por meio de solda e com o auxílio de gabaritos, após fixação da parede perimetral (2) ao piso (3), as extremidades ou cabeçais (15) da parede perimetral (2) são encaixadas e emendadas, fechando a mesma, a seguir, a barra de travamento é removida e as soldas de fixação da parede perimetral (2) ao piso (3) são concluídas e os gabaritos retirados, concluindo, o processo de montagem do corpo (1), a partir daí, se inicia a montagem do teto (4), instalação dos acessórios tais como escadas (6) externas e internas, guarda-corpo (7) do teto (4), conexões (8) de entrada e saída, respiros (9) no teto (4), boca de inspeção (10) no teto (4), boca de inspeção (11) na parede perimetral (2) e a régua (12) de medição de nível externo.

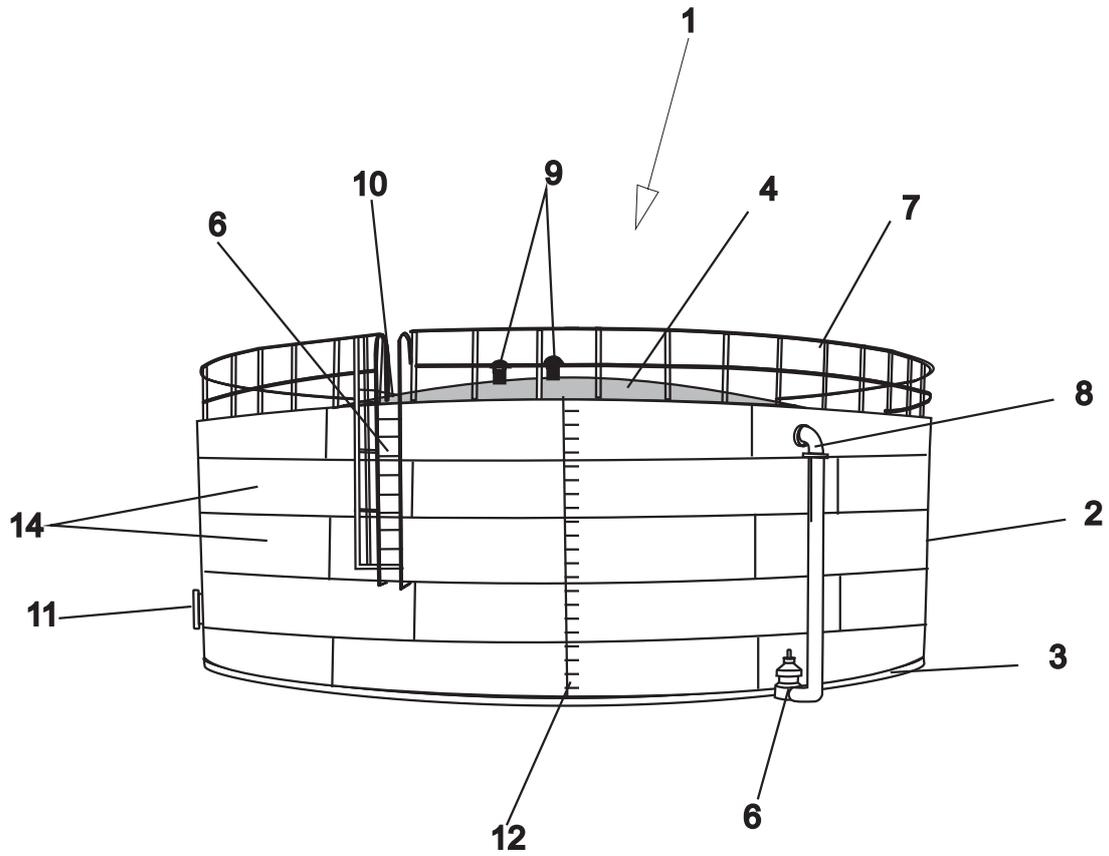


FIG.1

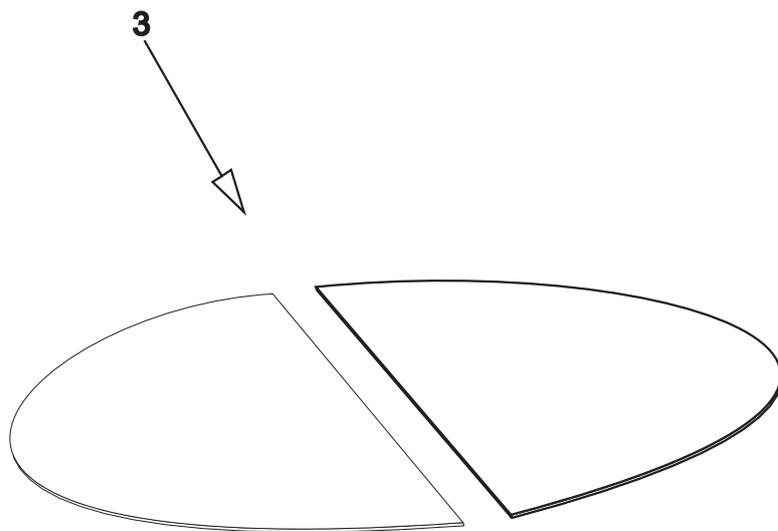


FIG.2

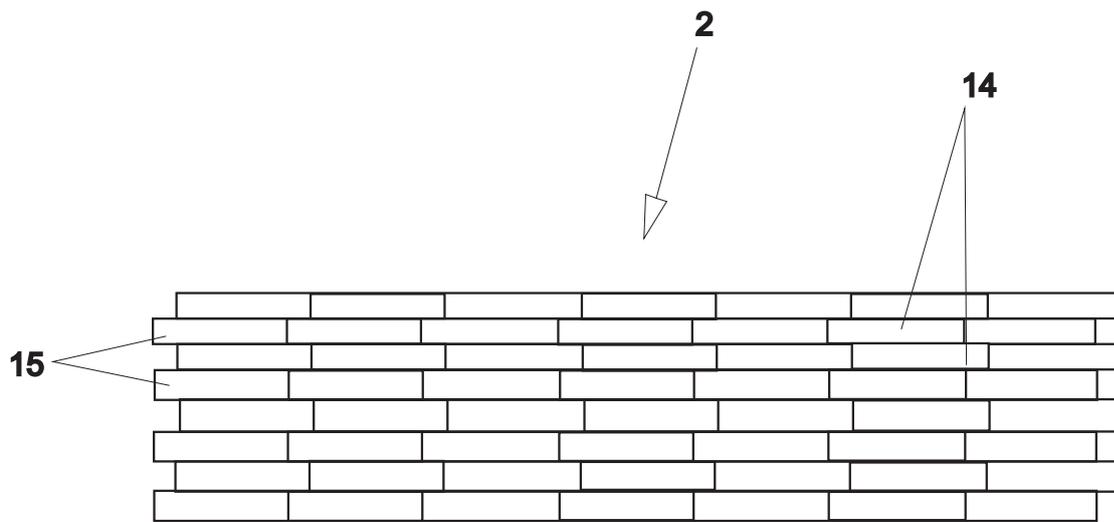


FIG.3

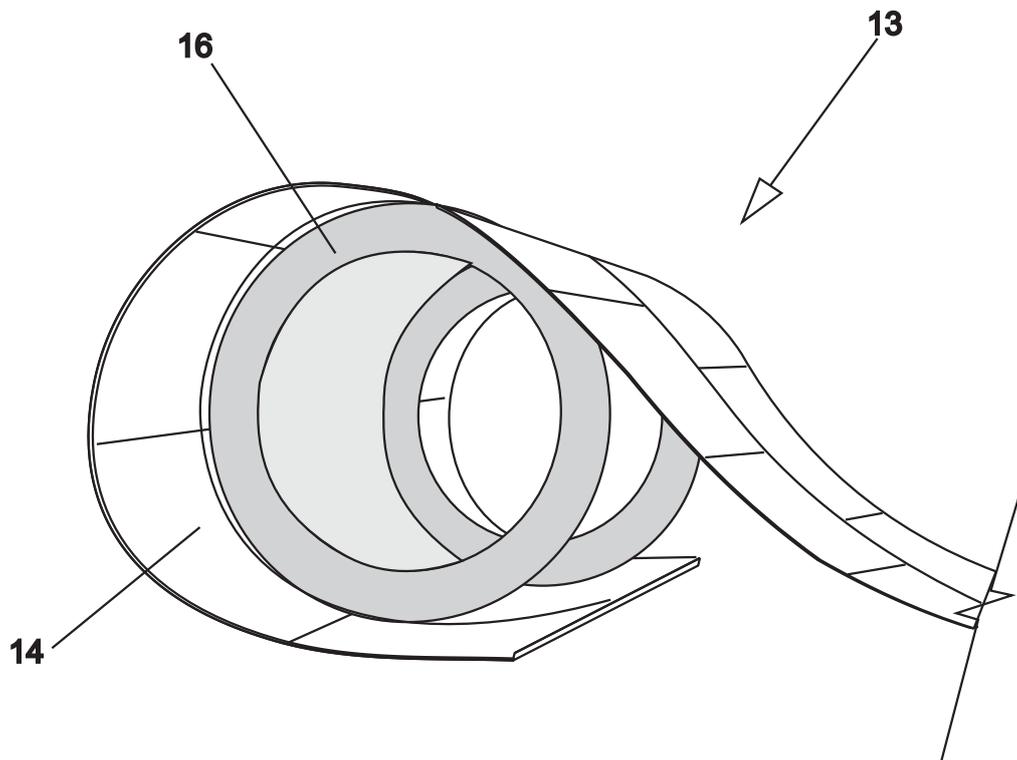


FIG.4

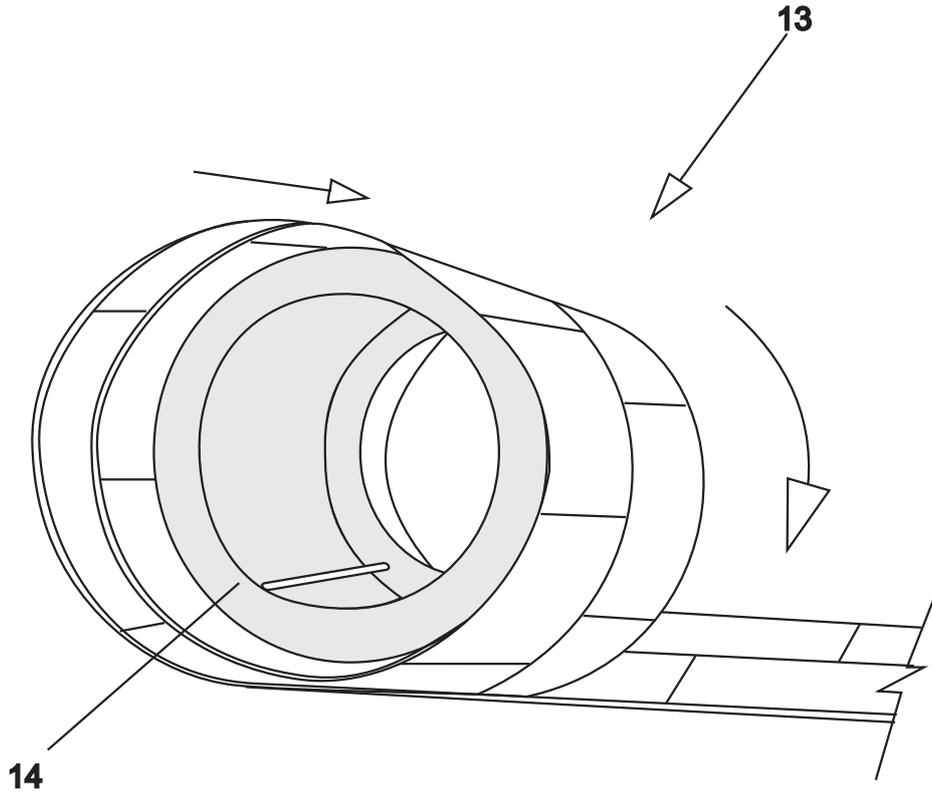


FIG.5

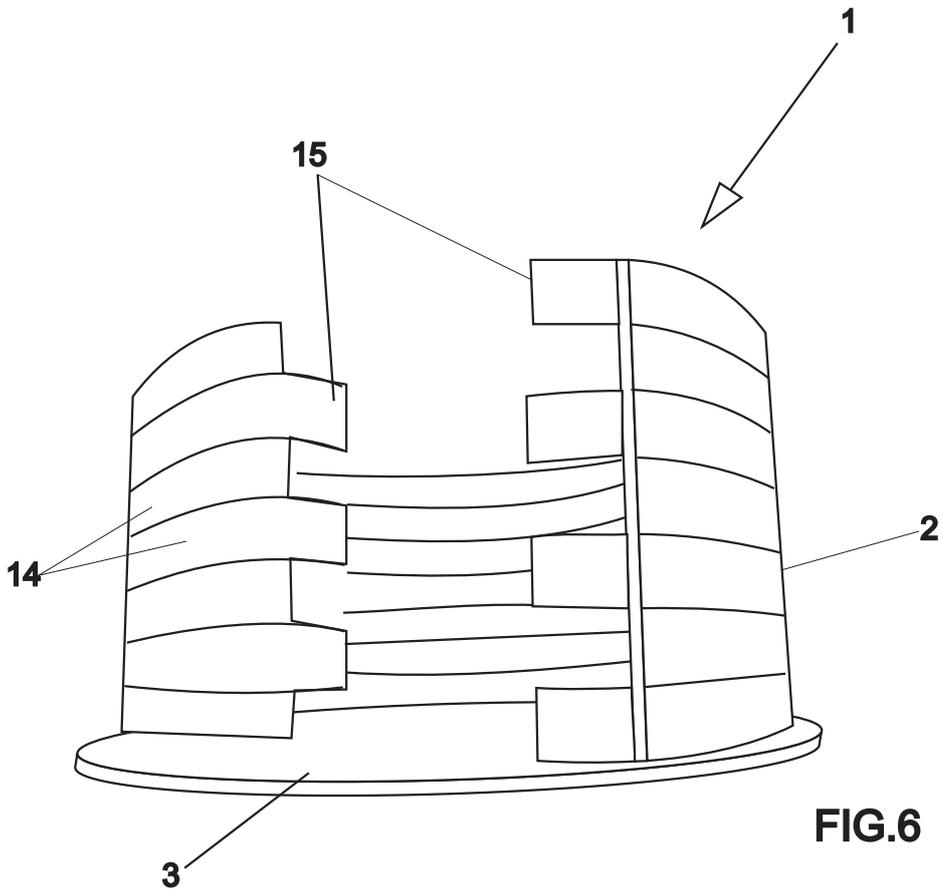
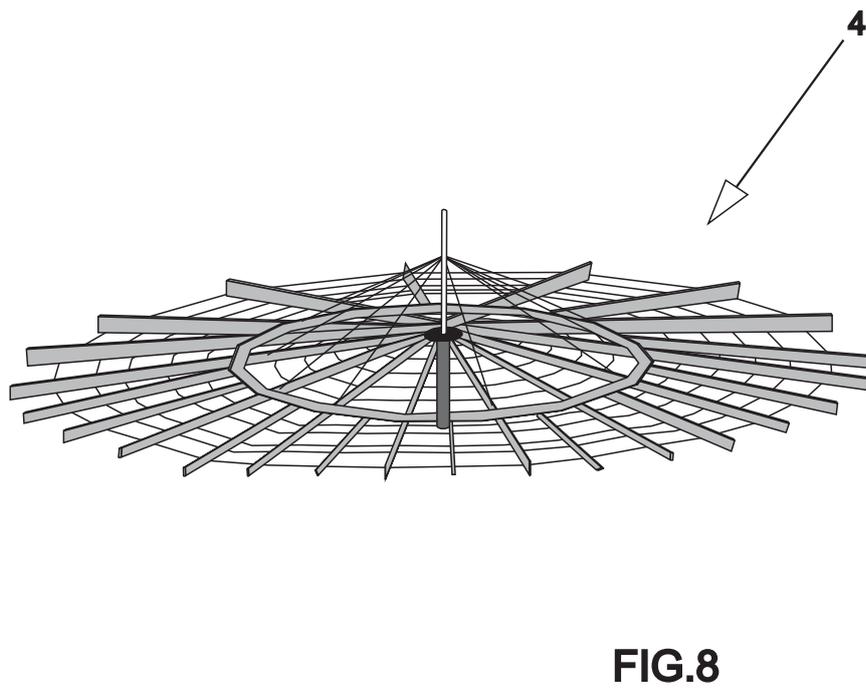
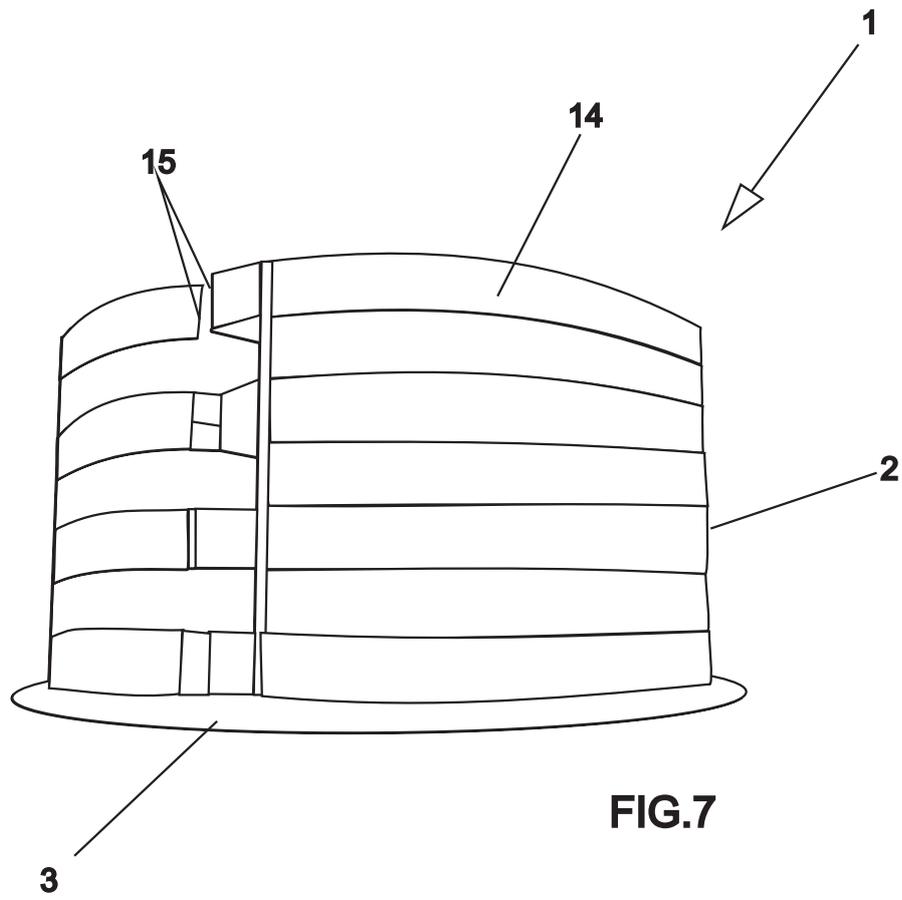


FIG.6



RESUMO

“PROCESSO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM
DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS CILÍNDRICOS PARA
ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS”

O presente Processo de Fabricação e Montagem de Reservatórios Metálicos Cilíndricos Para Armazenamento de Líquidos, (1), é destinado ao campo das instalações industriais, mais especificamente para o campo do armazenamento de líquidos diversos com a fabricação em fábrica dos principais componentes visando a aceleração dos processos construtivos e redução dos prazos de construção com a consequente redução de custos operacionais, mão de obra, logística e materiais, sendo formado por parede perimetral (2) , o piso (3) , o teto (4), a estrutura de sustentação (5) do teto (4) e os acessórios tais como escadas (6) externas e internas, guarda-corpo (7), conexões (8) de entrada e saída, respiros (9), boca de inspeção (10), boca de inspeção (11) e régua de medição de nível (12), sendo que o Reservatório é **caracterizado** por ser o piso (3), o teto (4) e a parede perimetral (2) fabricados em fábrica e transportados até a obra para montagem do reservatório.