



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0817511-0 A2



(22) Data do Depósito: 22/09/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 09/04/2009

(54) **Título:** ARRANJO DE FÔRMA PARA CONSTRUÇÃO EM CANTILEVER DE PONTE

(51) **Int. Cl.:** E01D 21/10; E01D 19/04.

(30) **Prioridade Unionista:** 04/10/2007 DE 10 2007 047 438.7.

(71) **Depositante(es):** DOKA INDUSTRIE GMBH.

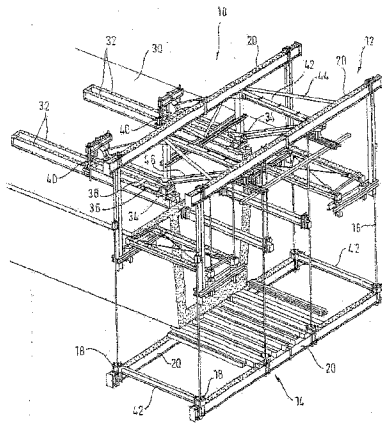
(72) **Inventor(es):** ART. 6º § 4º DA LPI E ITEM 1.1 DO ATO NORMATIVO Nº 127/97.

(86) **Pedido PCT:** PCT EP2008062606 de 22/09/2008

(87) **Publicação PCT:** WO 2009/043750 de 09/04/2009

(85) **Data da Fase Nacional:** 05/04/2010

(57) **Resumo:** ARRANJO DE FÔRMA PARA CONSTRUÇÃO EM CANTILEVER DE PONTE Um arranjo de fôrma (10) para construção em cantilever de pontes compreendendo pelo menos um arranjo de viga inferior ( 14), que está suspenso por um arranjo de viga superior (12) e está montado em pelo menos uma suspensão (16) através de uma junta esférica.



**ARRANJO DE FÔRMA PARA A CONSTRUÇÃO EM CANTILEVER DE PONTES****Campo da Técnica**

A invenção se refere a um arranjo de fôrma para a  
5 construção em cantilever de pontes.

Quando da construção em cantilever de pontes em  
concreto, as fôrmas, entre as quais são introduzidos os  
reforços necessários e é derramado o concreto que irá  
formar a próxima seção, são apoiadas através das secções da  
10 ponte já estabelecidas e adequadamente curadas. Para esta  
finalidade, são fixados à extremidade da seção já  
construída da ponte, suportes ou trilhos, em que um arranjo  
de suporte superior é montado de maneira móvel. O arranjo  
de suporte superior pode avançar em balanço na direção do  
15 cantilever e/ou da borda lateral da seção de ponte já  
criada. Em seções do arranjo de suporte superior pode ser  
apropriado montar fôrmas para a porção superior da ponte.  
Também pode ser montado de maneira suspensa no arranjo de  
suporte superior, um arranjo de suporte inferior, que é  
20 fornecido para a montagem móvel de outras fôrmas adequadas  
para áreas inferiores da ponte e/ou fôrmas internas no caso  
de se tratar de ponte de perfil oco. A montagem de todos os  
elementos deslizantes é feita geralmente por meio de  
roletes. Após a construção de uma nova seção, o arranjo de  
25 fôrma será empurrado para frente para montagem da armadura  
de reforço para a próxima seção. Neste contexto, os trilhos  
ou suportes, que são montados sobre o arranjo de fôrma  
podem ser estendidos sobre a última secção criada da  
estrutura.

30

**Estado da Técnica**

Um arranjo de fôrma para a construção em cantilever de  
pontes, no qual são fornecidos rolamentos de roletes e uma  
fôrma é móvel, independentemente de uma fôrma exterior é  
35 conhecido de WO 83/04274.

O documento DE 28 48 536 A1 se refere a uma disposição semelhante, na qual podem ser fornecidos rolamentos de rolete. Outras disposições de fôrma adicionais deste tipo são mostradas em EP 0 004 251 A1, DE 26 60 087 B1 e US 3.989.218.

Um arranjo de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, inclusive com suportes transversais no arranjo de suporte inferior, é conhecido do documento DE 19 25 958 A.

O documento EP 1 457 601 A1 trata de um dispositivo e um processo para a construção em seções de uma estrutura de concreto protendido com disposições de fôrmas e escoramentos que podem ser montados através de juntas esféricas.

O documento DE 32 47 326 A1 descreve um método e uma cofragem para obtenção de pontes de concreto armado, onde é utilizada uma fôrma móvel.

#### **Breve Descrição da Invenção**

A invenção tem por objeto a obtenção de um arranjo de fôrma para a construção em cantilever, especialmente pontes, voltada para a versatilidade em termos de utilização e/ou melhorias nos custos de fabricação para o arranjo de fôrma.

A solução desta tarefa é realizada pelo arranjo de fôrma descrito na reivindicação 1.

Por conseguinte, pelo menos, um arranjo de suporte inferior é montado de maneira suspensa em um arranjo de suporte superior móvel e montado através de pelo menos uma junta esférica. Desta forma, o arranjo de suporte inferior pode ser inclinado relativamente ao arranjo de suporte superior até um certo ponto, permitindo a realização de uma ampla gama de seções de ponte. Além disso, a transmissão pode ocorrer através da junta esférica, sem ocorrência de momentos de flexão. Assim, todos os elementos componentes, particularmente a suspensão, podem ser executados com menos material e, portanto, de forma mais barata, o que traz

benefícios econômicos. A montagem também poderia ser feita por suspensão cardan, especialmente com uma porção de cruzeta em que duas peças de garfo são conectadas, que pivotam em torno de eixos no mesmo plano. Os arranjos de 5 suporte superior e/ou inferior se estendem substancialmente no sentido horizontal, e a suspensão ocorre substancialmente no sentido vertical, de modo que, devido ao ângulo assim formado, o que equivale a cerca de 90 graus, será alcançado um melhor equilíbrio de forças. A 10 suspensão do arranjo de suporte inferior pode ser utilizada, especialmente, para suportar o peso da fôrma durante o ajustamento e/ou carga de concreto simultaneamente.

Evoluções preferidas do arranjo inventivo fôrma são 15 descritas nas reivindicações adicionais.

Tanto para a estabilidade do arranjo de suporte inferior, bem como a possibilidade de agregar outros componentes, tais como a fôrma propriamente dita, é atualmente preferido fornecer o arranjo de suporte inferior 20 como um arranjo de suporte em treliça ou em grade.

A versatilidade de utilização é ainda melhorada se, como aconselhado, pelo menos a suspensão do arranjo de suporte inferior seja prevista para ser ajustável em altura. O ajuste de altura pode ser feito de forma contínua 25 e de preferência de uma forma vantajosa no âmbito do arranjo de suporte superior, e, portanto, acessível de maneira muito fácil e segura. Desta forma, a posição das suspensões pode ser ajustada individualmente para que a relação posicional entre o arranjo de suporte inferior e o 30 arranjo de suporte superior possa ser alterada com bastante flexibilidade. Isso aumenta ainda mais a capacidade de adaptação do arranjo de fôrma da invenção às diferentes geometrias das estruturas a serem construídas, principalmente pontes, e aumenta vantajosamente seu alcance 35 de utilização.

Em vista da utilização de articulação esférica, deve ser prevista, pelo menos, uma calota.

Para a preservação da junta de esfera, especialmente, da calota, está também prevista a utilização de pelo menos um alojamento no arranjo de suporte inferior no qual será acomodada a junta de esfera, em particular a calota.

Para o posicionamento de um alojamento deste tipo, é atualmente preferido que este seja previsto em um suporte, que corre substancialmente transversalmente à direção do cantilever. Para a fixação do alojamento vantajosamente podem ser empregados dispositivos de fixação montados em um suporte de perfil oco, conforme descrito abaixo, em especial aqueles utilizados nos flanges laterais. Entre dois alojamentos também podem ser fixados ainda suportes longitudinais do arranjo de suporte.

Pelo menos um suporte do arranjo de fôrma de acordo com a invenção é preferencialmente fornecido como um sistema oco fechado, em forma de caixa. Por meio de tal projeto, podem ser realizadas tolerâncias muito menores do que como é o caso com os utilizados até agora nos perfis de chapa laminada. O suporte descrito pode ser obtido, por exemplo, através de construção soldada e ser projetado para ser constituído de diferentes secções. Desta maneira é possível escolher, de maneira vantajosa, os materiais e as espessuras de cada secção em função de cada exigência necessária. Isso se aplica igualmente à industrialização. Em particular, a experiência com os testes iniciais revelaram que pode ser obtida por meio da construção inventiva, uma maior capacidade de carga em relação à flexão e/ou torção, em comparação com os perfis de igual peso utilizados anteriormente. Por conseguinte, para uma determinada carga, pode ser economizado em peso e material, o que torna tanto o custo de fabricação do portador mais adequado economicamente, mas também permite que, em relação ao peso substancial do arranjo de fôrma como um todo, de uma forma positiva, haja uma economia adicional nas peças

de suporte de carga. Além disso, através da concepção de um suporte como um perfil oco em forma de caixa, podem ser utilizados componentes padronizados, que, por exemplo, são conhecidos como *Mietteile*.

5 Como mencionado, ficou comprovada como vantajosa a montagem do suporte de perfilado oco a partir de várias seções para ajustar cada uma das seções individuais da maneira mais eficiente aos requisitos que se apresentam.

10 Isso se reflete, por exemplo, naquele desenvolvimento preferido, em que pelo menos duas seções do suporte oco em termos de modificações de material e/ou de sua espessura.

15 Embora o emprego de suportes de perfil oco em muitas partes do arranjo de fôrma seja pretendido e proporcione as vantagens descritas, é atualmente preferido usar pelo menos um suporte de perfil oco de tal forma que este se estenda substancialmente perpendicular à direção do cantilever, em outras palavras, que este se estenda substancialmente horizontalmente. Para suportes desta natureza, as vantagens de acordo com a invenção poderão ser realizadas particularmente bem.

20 No que diz respeito à compatibilidade com outros componentes do arranjo de fôrma provou-se também ser vantajoso se o suporte de perfil oco tiver pelo menos um flange. Também podem ser realizados um ou mais flanges de maneira particularmente fácil especialmente em uma construção soldada e permite, na forma de uma solda de topo, a utilização de processos de soldagem particularmente simples.

30 No que diz respeito à ligação de outros componentes no suporte de perfil oco de acordo com a invenção, é também atualmente preferível que pelo menos um flange se estenda em uma posição de utilização substancialmente horizontal.

35 Pelo mesmo ponto de vista, o arranjo de fôrma aspecto da invenção compreende pelo menos um suporte de perfil oco, pelo menos uma grade de disposições de fixação, por exemplo, furos de montagem. Isto pode ser fornecido, por

exemplo, em um ou mais dos flanges e/ou uma ou mais seções, que (vistos em seção transversal) constituem a parte fechada do perfil oco. Através de uma ou mais grades de dispositivos de fixação, é possível, em muitos lugares diferentes, a ligação de componentes adicionais. Desta forma, o arranjo de fôrma inventivo é muito versátil e pode ser adaptado para diferentes geometrias de ponte. Adicionalmente, através da ampla possibilidade de conexões de componentes que envolvem o suporte perfilado oco da invenção, é possível a construção de estruturas assimétricas, de uma ponte ou qualquer outra construção em cantilever a partir de estruturas existentes e ultrapassar os obstáculos existentes na construção em cantilever. As conexões numerosas e previstas em grade também permitem uma grande flexibilidade em termos de concepção estática de arranjos de fôrmas, mesmo na aplicação de força assimétrica. As grades de disposições de fixação descritas permitem a viabilidade de utilização de muitos componentes padronizados e sua montagem em incontáveis posições diferentes. Assim, especialmente as porções de extremidade dos suportes de perfilado oco da invenção permanecem sem utilização e se projetam do arranjo de fôrma. Devido à redução de peso acima mencionada, isso não ocasiona inconvenientes significativos. Para as grades de disposições de fixação, demonstrou-se bastante favorável a utilização de pelo menos duas disposições, as quais se distinguem entre si quanto ao aspecto da distância entre as disposições de fixação individuais e/ou a dimensão das disposições de fixação da respectiva grade de disposição de fixação. Em outras palavras, em uma primeira seção do suporte de perfilado oco de acordo com a invenção pode ser prevista uma grade de disposições de fixação com uma primeira distância e/ou com uma primeira dimensão de disposições de fixação, e, em uma ou mais das outras seções do suporte de perfilado oco se encontra uma segunda ou outra grade de disposições de fixação com uma segunda

distância diferente entre as disposições de fixação individuais e/ou com uma segunda dimensão diferente das disposições de fixação. Assim, as diferentes áreas do suporte perfilado oco proporcionam de maneira vantajosa a  
5 possibilidade de montagem de diferentes componentes e/ou de componentes com diferentes grades de fixação.

Adicionalmente, no arranjo de fôrma de acordo com a invenção é preferivelmente previsto pelo menos um rolamento de rolete entre uma parte móvel e uma parte fixa do arranjo  
10 de fôrma, o qual compreende pelo menos uma parte de rolamento em material plástico. A utilização de rolamentos de rolete oferece muitas vantagens sobre os rolamentos de esfera empregados até então. Os rolamentos de esfera apresentam, mesmo nos pequenos raios de ponte, o risco de  
15 que as esferas se desviem dos trilhos ou seções de suporte previstos para elas e, por exemplo, e deslizem/montem nos flanges ou similares. Tendo em conta o peso considerável dos arranjos de fôrma deste tipo, que poderia, por exemplo, chegar a várias toneladas, ocorre um problema significativo  
20 de segurança de que o arranjo de fôrma, após tal desvio de um rolamento de esfera, realmente escape do "trilho de rolamento" previsto para ele. Além disso, os rolamentos de esfera são problemáticos em construções com uma inclinação, porque para o avanço do arranjo de fôrma são fornecidos  
25 tipicamente cilindros oscilantes que são suportados, em uma primeira operação, em um suporte ou um trilho, que é fixado a uma seção estrutura já completada e faz avançar o arranjo de fôrma. Em uma segunda condição de operação o arranjo de fôrma permanece no lugar e os cilindros são recolhidos para  
30 que os suportes sejam puxados para trás. Nesta situação, o arranjo de fôrma, geralmente pesando muitas toneladas, fica inseguro e pode avançar no declive devido aos rolamentos de esfera descrito acima, o que é um risco de segurança significativo.

35 Por meio da parte de plástico de rolamento de acordo com a invenção, existe um risco significativamente menor de

que o rolamento se movimenta para fora de seu trilho ou do suporte previsto para o rolamento. Além disso, tem se mostrado vantajosa uma parte do rolamento de plástico que até uma certa inclinação pode ser concebida de para ser autoblocante. Assim, mesmo em estruturas com inclinação, o arranjo de fôrma permanece com segurança no local e o suporte, como descrito, pode ser puxado para trás. Em outras palavras, as forças estruturais são determináveis e podem ser consideradas para um comportamento definido de acordo com a fôrma toda, mesmo durante a segunda condição de funcionamento acima descrita. Finalmente, o rolamento de plástico da invenção proporciona uma melhor partida de força, nomeadamente mais plana, do que os rolamentos de esferas.

Para a parte de rolamento de plástico é atualmente preferível prove-la em uma parte móvel do arranjo de fôrma. Deve ser notado que, a parte imóvel do arranjo de fôrma, por exemplo, um ou mais trilhos ou suportes podem garantir uma substancial extensão longitudinal para assegurar um determinado alcance de movimento do arranjo de fôrma. Quando se proporcionam partes de rolamento de plástico nestas, estas devem também estender-se por uma extensão considerável. A este respeito, é atualmente preferido, por razões de eficiência, dispor os rolamentos de plástico nas partes móveis relativamente curtas do arranjo de fôrma ou apenas em determinadas seções das mesmas.

Para a adequação de material, no âmbito do rolamento de rolete do arranjo de fôrma da invenção, como uma outra parte do rolamento que coopera com a parte de rolamento de plástico, mostrou-se favorável fazer esta parte de rolamento de metal, de preferência de aço. Através dessa adequação de material podem ser realizadas propriedades de rolamento, por exemplo, propriedades autoblocantes, especialmente bem previsíveis.

Na prática, é atualmente preferível que os rolamentos até uma inclinação de cerca de 5%, de preferência de cerca

de 6% e de maior preferência até 10% sejam autoblocantes. Desta forma, uma ampla gama de casos de uso pode ser coberta com um procedimento muito seguro.

5 Considerando os custos que resultam de um desgaste das peças do rolamento, também é vantajoso que, pelo menos, uma parte de rolamento, de preferência a parte de rolamento de plástico, seja proporcionada de maneira substituível.

A fixação da parte de rolamento de plástico pode ser feita de forma muito fácil e eficiente de forma magnética.

10 Além disso, a parte de rolamento de plástico pode, de uma forma vantajosa, ser concebida como parte de um rolamento de rolete entre aqueles componentes ou secções móveis de um arranjo de fôrmas para a construção em cantilever, nomeadamente de pontes. Nas primeiras  
15 tentativas foram alcançadas experiências muito boas quando foi previsto um rolamento desse tipo entre uma fôrma interna e/ou fôrma lateral, por um lado, e uma seção fixa do arranjo de fôrma por outro lado.

## 20 **Breve Descrição de Desenhos**

A invenção será descrita mais detalhadamente a seguir com base em exemplos de concretizações ilustrados nos desenhos, onde:

25 A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um arranjo de fôrma de acordo com a invenção;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um suporte de perfil oco no arranjo de fôrma da Figura 1;

A Figura 3 mostra uma vista inferior em perspectiva de um rolamento no arranjo de fôrma da Figura 1, e

30 A Figura 4 é uma vista em perspectiva, parcialmente seccional de um detalhe da Figura 1.

## **Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas da Invenção**

35 Como pode ser visto na Figura 1, o arranjo de fôrma de acordo com a invenção (10), que na direção da construção em

cantilever pode ter uma extensão de alguns metros, por exemplo, de cinco metros, apoiada em uma seção da ponte (30) já criada. A seção da ponte já completada (30) está livre para se projetar, e o arranjo de fôrma (10) pode ser  
5 fornecido para criar uma outra parte de ponte que novamente se projeta em cantilever. Para apoiar a arranjo de fôrma (10) na seção (30) de ponte já previamente construída são montados, no caso mostrado, quatro apoios (32), que servem principalmente para o rolamento e apoio ao arranjo de fôrma  
10 (10). Os apoios (32) atuam essencialmente como um trilho no qual o arranjo de fôrma (10), conforme será descrito abaixo em mais detalhes, é montado deslizantemente. Na Figura 1 é mostrado um estado no qual o arranjo da fôrma (10), do qual não é mostrada nenhuma das fôrmas, foi empurrado para  
15 frente a partir da última seção construída e se encontra na situação apresentada, imediatamente após a última seção construída.

O apoio do arranjo de fôrma (10) no suporte (32) é realizado no caso demonstrado por rolamentos (34), que  
20 interagem principalmente com as superfícies superiores do suporte (32). O movimento para frente é feito, no caso mostrado, por dois cilindros hidráulicos (36), que oscilam e alternadamente se apoiam em suportes (38), movimentando o arranjo de fôrma (10) para diante ou enquanto o arranjo de  
25 fôrma (10) permanece estacionário, puxam os suportes (38). Além dos rolamentos (34) supracitados são fornecidos contra-rolamentos (40), que podem, por exemplo, engranar flanges que se projetam inferiormente do suporte (32), a fim de sustentar o peso do arranjo de fôrma em cantilever.  
30 Também podem ser fornecidas hastes de âncora para esta finalidade.

De um modo geral, o arranjo de fôrma compreende um arranjo de suporte superior (12), que consiste em suportes transversais (20) e longitudinais (42). Através de inúmeras  
35 hastes (16) é suspenso, a partir do arranjo de suporte superior (12), um arranjo suporte inferior (14), que também

igualmente compreende suportes transversais (20) e longitudinais (42). Nos arranjos de suporte superiores (12) e/ou inferiores (14) ser colocadas plataformas padronizadas, dentre outros motivos, devido, em parte, às possibilidades descritas abaixo para a montagem de componentes estandardizados. No exemplo apresentado, todos os suportes transversais (20) estão executados como suportes de perfilado oco, como a seguir, em maiores detalhes, será explicado com referência à Figura 2. Na Figura 1 é mostrado que, entre os suportes transversais (20), especialmente no caso do arranjo de suporte superior (12), pode ser feita, através de, por um exemplo, escoras adicionais (44) diagonalmente orientadas, uma estabilização do arranjo de suporte. Também podem ser fornecidos suportes (46) que se estendem em diagonal descendente, para realizar o arranjo de fôrma superior (12) com seção em treliça. É também claro que o arranjo de suporte superior, substancialmente na forma de membros transversais (20), é espaçado na direção vertical da superfície da seção da ponte (30) de modo que o espaço localizado abaixo do arranjo de suporte, de uma forma vantajosa para os trabalhos necessários, tais como transferências de reforços, seja mantido desobstruído. O espaço disponível para utilização é ainda mais ampliado pelo fato de que as escoras diagonais (44) mencionadas são dispostas nas áreas relativamente externas, de modo que a região interior que se encontra entre elas pode ser usada de forma favorável para o manuseio de armaduras e similares. A suspensão do arranjo de suporte inferior (14) é, no exemplo dado, obtida por um número de hastes (16), nas quais o arranjo de suporte inferior (14) é montado de uma maneira especial, que será descrita mais abaixo.

Referindo-se à Figura 2 será descrita com maiores detalhes a construção do respectivo suporte transversal (20) do arranjo de fôrma da Figura 1. Como pode ser reconhecido na Figura. 2, o respectivo apoio (20) tem,

visto em seção transversal, como visto na extremidade anterior (Figura. 2), uma seção transversal fechada, em forma de caixa. Esta é formada, no exemplo dado, por diferentes secções, no caso mostrado por duas grandes

5 seções orientadas horizontalmente (22.1) e duas seções de barra, na representação, orientadas verticalmente (22.2). Porque a secção horizontal (22.1) tem uma maior largura do que a distância que as seções de barra (22.2) são espaçadas, formam-se nas bordas laterais do suporte (20)

10 flanges (24) que se projetam. Com base na Figura 2 pode ser visto esquematicamente que as secções horizontais (22.1) são mais grossas do que as seções de barra (22.2). Isso expressa o fato de que essas seções, de acordo com diferentes exigências, podem ser feitas com espessura

15 variável e/ou de materiais diferentes. Na área superior direita da Figura. 2, ou seja, na parte traseira (de acordo com a Figura. 2) do suporte (20) está uma placa de extremidade (48) que, no exemplo dado, se situa, em todas as direções, além da seção (22) do suporte (20). Deve-se

20 mencionar que o suporte (20) na sua extremidade, ou seja, a extremidade dianteira de acordo com a Figura 2, pode ser provida com uma tal placa de extremidade (48), que é omitida por razões de representação do interior do suporte (20) na Figura 2. Na placa extremidade (48) são ilustradas

25 inúmeras disposições de fixação na forma de furos (50) de montagem por meio dos quais é possível a fixação de componentes circunjacentes.

Isto se aplica de forma semelhante a um conjunto de disposições de fixação em forma de aberturas (26), que se

30 estendem essencialmente por todo o comprimento do suporte (20) e longitudinalmente ao longo deste. No caso apresentado, de todos os lados dos flanges (24) que se projetam lateralmente do suporte (20) é previsto um estreito conjunto de disposições de fixação relativamente

35 semelhante, sob a forma orifícios. Os orifícios individuais deste conjunto podem, por exemplo, estar a uma distância de

cerca de 10 cm e podem ser usados para a fixação de "estruturas de treliça", como apoios diagonais (44) e/ou apoios diagonais (46). Na concretização ilustrada, as disposições de fixação (26.2) de um segundo conjunto, que está localizado, na região (tal como visto em seção transversal), da estrutura fechada em forma de caixa, apresenta uma distância maior e um maior diâmetro das aberturas. A distância pode ser, por exemplo, de 20 cm e pode ser a implementação servindo para as hastes (16) (ver Figura. 1) para a suspensão do arranjo de suporte inferior (14). Como mostrado na Figura 2, o perfil do apoio (20) pode ser descrito como sendo de seção "I" com uma alma dupla, de modo que na área da alma central (visto em seção transversal) surge uma seção fechada oca. As seções horizontais (22.1) e as seções de barra (22.2) do suporte (20), bem como as placas de extremidade (48), podem ser, por exemplo, soldadas umas às outras. Como exemplo pode ser mostrado o suporte ilustrado na Figura 2, que pode ter uma medida máxima (em direção das seções de barra 22.2) de cerca de 40 cm.

Na Figura 3 é mostrada uma unidade de acionamento, que compreende essencialmente um rolamento de rolete (34), um cilindro hidráulico (36) e um apoio (38). O modo de operação da unidade de acionamento foi descrito acima com referência à Figura 1. A Figura 3 mostra, adicionalmente, o rolamento de rolete (34), na concretização ilustrada, com duas corrediças (52) que são previstas deslizando no lado superior do suporte (32) que está preso à seção da ponte completada (30). As corrediças (52) têm limitadores laterais (54) substancialmente na forma de placas, bem como partes de rolamento de plástico (28). As partes de rolamento de plástico (28) podem ser balanceadas em outra parte de rolamento, no caso mostrado, o suporte (32), de maneira que o rolamento seja autoblocante, até uma certa inclinação. Além disso, as partes de rolamento de plástico podem ser intercambiáveis e/ou magneticamente fixadas às

corrediças (52). Na unidade de acionamento mostrada na Figura 3 é também previsto um eixo (56) que se estende substancialmente no sentido longitudinal, ou seja, na direção do cantilever, no qual o arranjo de suporte superior pode ser montado para girar em torno de um eixo essencialmente horizontal.

A Figura 4 mostra um detalhe de uma vista unificada, que pode ser reconhecida na Figura 1, de uma montagem do arranjo de suporte inferior (14) no suporte superior (12) (ver Figura 1). Do arranjo de suporte inferior é visível na Figura 4 um membro longitudinal (42) e um alojamento posterior (18). Como descrito acima, o alojamento é ligado a um suporte transversal (20). A suspensão articulada ocorre detalhadamente em uma haste (16), em cuja extremidade inferior está prevista uma rosca apropriada, por exemplo, para cooperar com uma porca (58) e uma calota esférica (60). A calota esférica 60 tem uma superfície esférica e interage na concretização ilustrada com um recorte anular de contrapeça (62) com uma superfície esférica interior (64). Pode ser visto que a parte de contrapeça (62) é maior que o diâmetro da haste (16) de modo que uma inclinação do arranjo de suporte inferior, no qual é montado o alojamento (18) mostrado na Figura 4, é possível para todos os eixos. Assim, como já mencionado, o arranjo de suporte pode ser adaptado de maneira mais flexível às geometrias inclinadas da ponte e a outras condições de aplicação especiais.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Arranjo de fôrma (10) para a construção em cantilever de pontes, com pelo menos um arranjo de viga inferior (14), que está suspenso por um arranjo de viga superior (12) montado de maneira móvel, caracterizado pelo fato de que pelo menos um arranjo de viga inferior (14) está montado em pelo menos uma suspensão (16) através de uma junta esférica (60, 62), e que o arranjo de fôrma compreende pelo menos um suporte (20), o qual é executado como um perfil fechado oco em forma de caixa, se estende substancialmente transversal à direção da construção em cantilever e compreende pelo menos um suporte de dispositivos de fixação (26).

2. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o arranjo inferior de viga (14) é uma grade de apoio ou treliça.

3. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma suspensão (16) na região da viga superior (12) é prevista para ser ajustável em altura.

4. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que entre a viga inferior (14) e, pelo menos, uma suspensão (16), é fornecida pelo menos uma calota (60).

5. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que no arranjo de viga inferior (14), é fornecido pelo menos um alojamento (18), na qual está encaixada pelo menos uma calota (60).

6. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que é fornecido pelo menos um alojamento (18) para um suporte (20), que em grande parte corre transversalmente à direção da construção em cantilever.

7. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o suporte de perfil oco (20) é composto pela montagem de várias seções (22).

5 8. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que pelo menos duas seções (22) se distinguem com respeito a seu material e/ou sua espessura.

10 9. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos um suporte de perfil oco (20) se estende substancialmente perpendicularmente à direção da construção em cantilever.

15 10. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que pelo menos um suporte de perfil oco (20) compreende pelo menos um flange (24) em uma posição de uso se estende substancialmente horizontalmente.

20 11. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que são formados pelo menos dois suportes de dispositivos de fixação (26) com distâncias diferentes entre dispositivos de fixação (26) individuais e/ou tamanhos diferentes de dispositivos de fixação (26) de cada suporte.

25 12. Arranjo de fôrma (10) de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por ter pelo menos um rolamento (34) substancialmente horizontal, que compreende pelo menos uma parte de rolamento (28) feita de plástico.

30 13. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a parte de rolamento (de plástico 28) é fornecida em uma parte móvel (30) do arranjo de fôrma.

14. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação de 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que o rolamento (34)

compreende ainda pelo menos uma parte de rolamento (32) feita de metal, de preferência de aço.

5 15. Arranjo de fôrma de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que o rolamento (34) é autoblocante até uma inclinação de cerca de 5%, de preferência até cerca de 6%, de maior preferência até cerca de 10%.

10 16. Arranjo de fôrma de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 15, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte de rolamento, preferivelmente a parte de plástico (28) é prevista para ser substituível.

15 17. Arranjo de fôrma de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 16, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte de rolamento, preferivelmente a parte de plástico (28) está fixada magneticamente.

20 18. Arranjo de fôrma de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 17, caracterizado pelo fato de que o arranjo compreende pelo menos um carro de fôrma interna e/ou uma fôrma lateral bem como uma seção fixa, e prevê pelo menos um rolamento, por um lado, entre um carro de fôrma interna e/ou fôrma lateral e, por outro lado, uma seção fixa do arranjo de fôrma.

Fig. 1

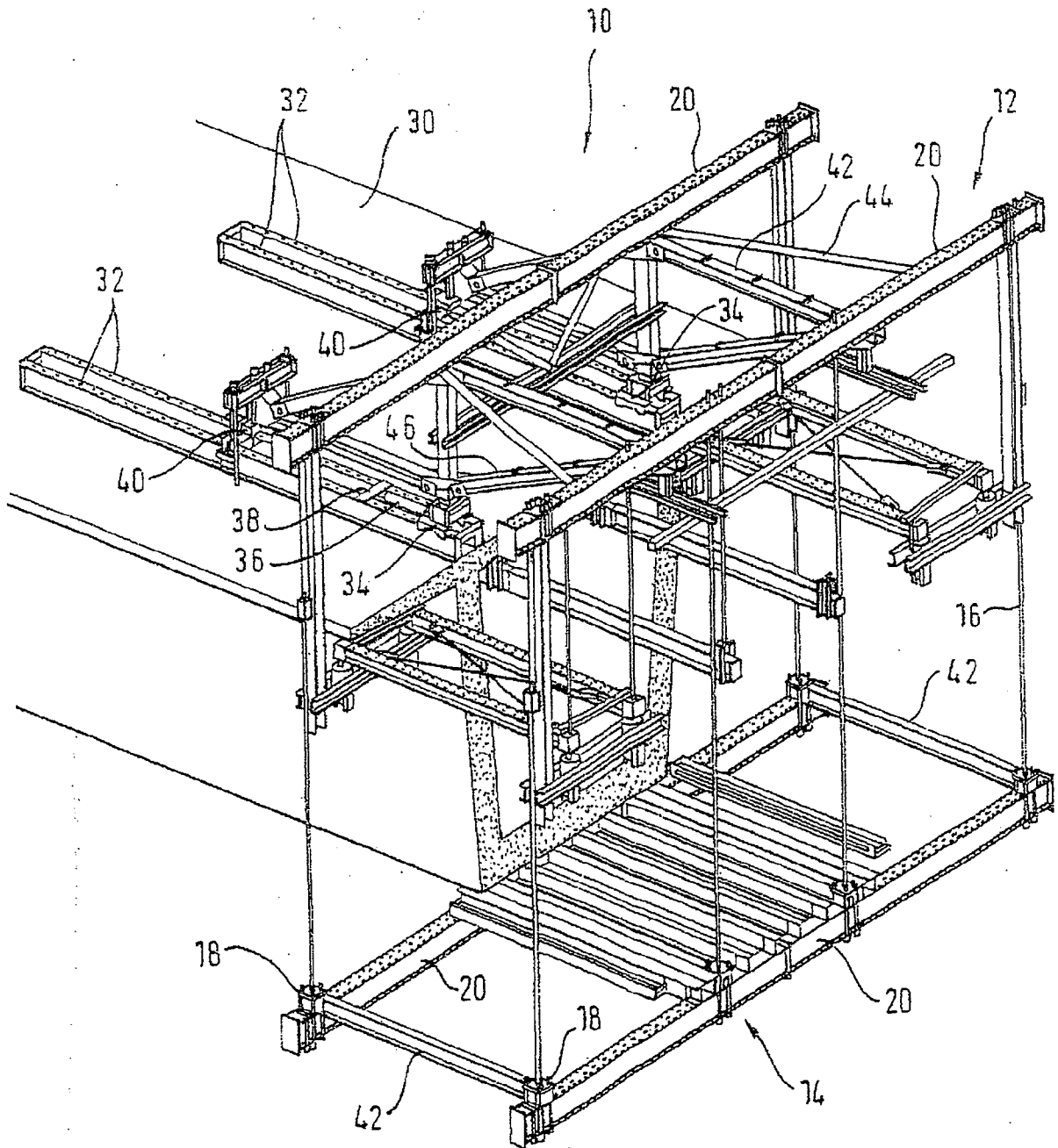


Fig. 2

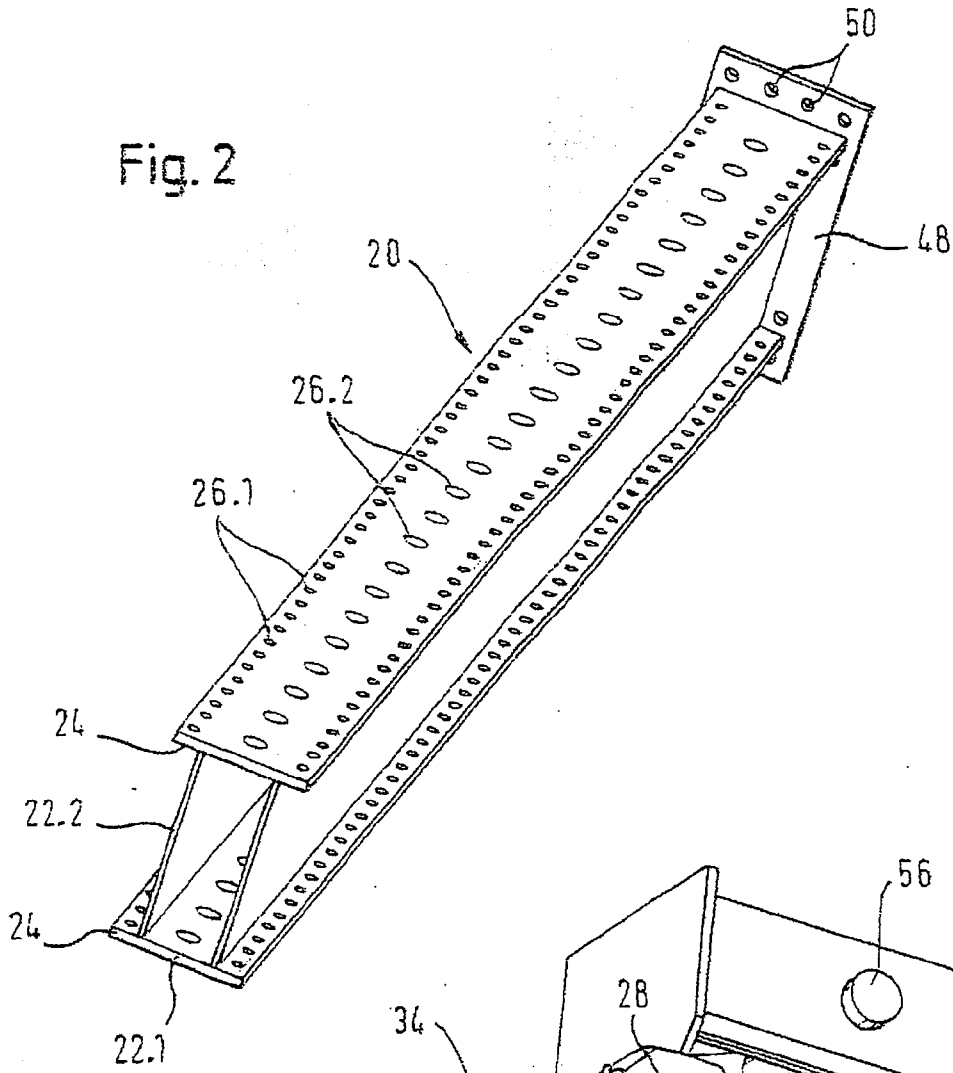


Fig. 3

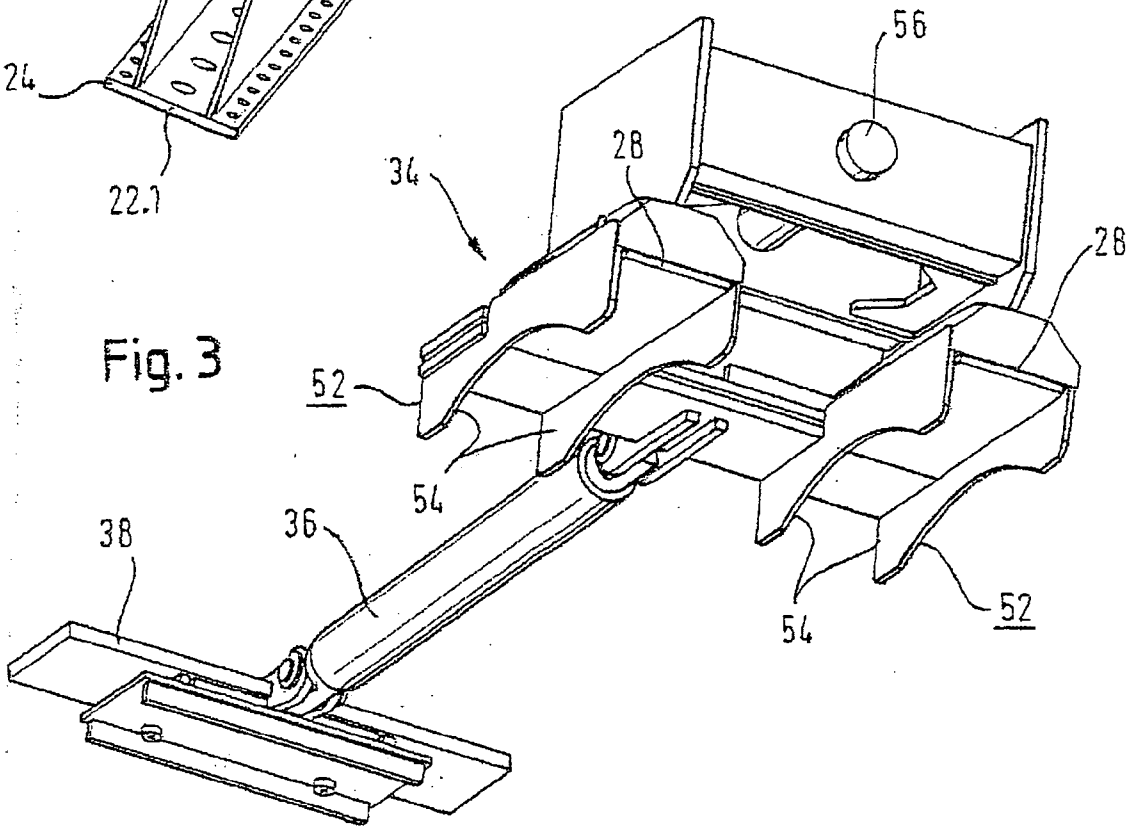
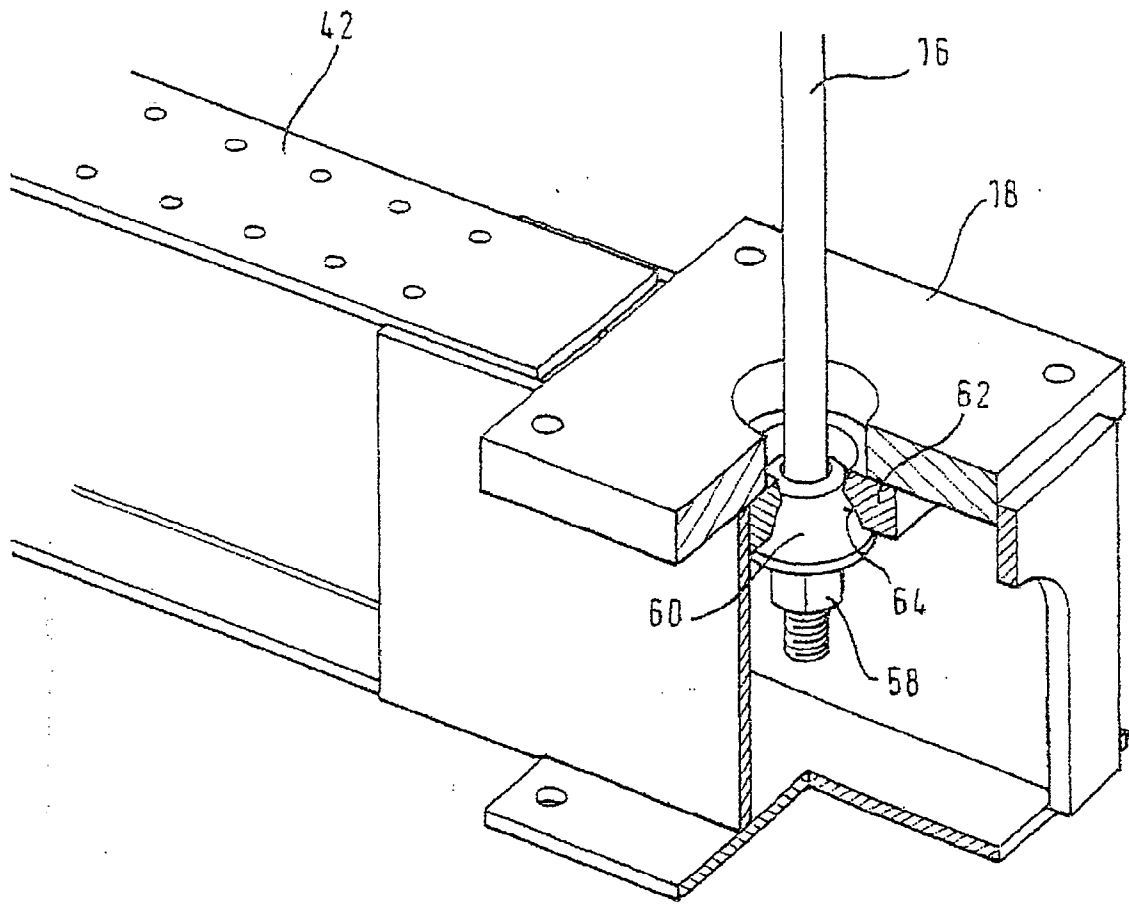


Fig. 4



**RESUMO**

**ARRANJO DE FÔRMA PARA CONSTRUÇÃO EM CANTILEVER DE PONTE**

Um arranjo de fôrma (10) para construção em  
5 cantilever de pontes compreendendo pelo menos um arranjo de  
viga inferior (14), que está suspenso por um arranjo de  
viga superior (12) e está montado em pelo menos uma  
suspensão (16) através de uma junta esférica.