



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

(21) PI 0817512-8 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 PONTES

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

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2007 DE 10 2007 047 443.3.

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

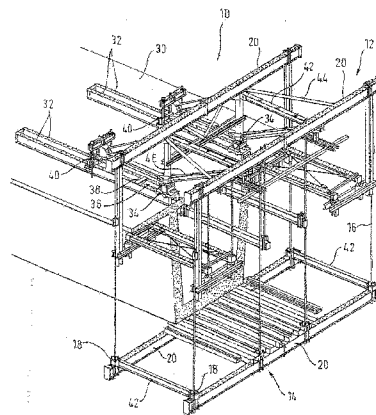
(72) Inventor(es): ART. 6º § 4º DA LPI E ITEM 1.1 DO ATO NORMATIVO Nº 127/97.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008062605 de 22/09/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/043749 de 09/04/2009

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

(57) Resumo: ARRANJO DE FÔRMA PARA A CONSTRUÇÃO EM CANTILEVER DE PONTES Um arranjo de fôrma (10) para a construção em cantilever de pontes compreende pelo menos um rolamento de fricção (34) substancialmente horizontal, que compreende pelo menos uma parte de rolamento (28) de plástico.



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.

Na construção em cantilever de pontes em concreto, as fôrmas, dentre as quais são introduzidos os reforços necessários e é derramado o concreto que vai formar a próxima seção, devem ser apoiadas através da seção da
10 ponte já estabelecida e adequadamente curada. Para esta finalidade, na extremidade da seção de ponte já criada, são apoiados, essencialmente, suportes ou trilhos, em que um arranjo de suporte superior é deslizante. O arranjo de suporte superior pode se projetar para fora na direção do
15 cantilever e/ou sobre a borda lateral da seção de ponte já criada. Nas porções do arranjo de suporte superior podem ser instaladas fôrmas para a porção superior da ponte. Também pode ser pendurado no arranjo de suporte superior, um arranjo de suporte inferior, que é fornecido para a
20 montagem deslizante adequada de outras fôrmas para áreas inferiores da ponte e/ou fôrma interna, no caso de caixão de perfil oco da ponte. A montagem de todos os elementos deslizantes é feita geralmente por meio de roletes. Depois que uma nova seção de ponte foi criada, o arranjo de fôrma
25 será empurrado para frente para definir a armação para a próxima seção. Neste contexto, os trilhos ou suportes, sobre os quais é montado o arranjo de fôrma, podem ser estendidos sobre a última seção criada da estrutura.

30 Estado da Técnica

Um arranjo de fôrma para a construção em cantilever de pontes, de acordo com a técnica anterior, no qual são fornecidos rolamentos de roletes e uma fôrma é móvel,

independentemente de uma fôrma exterior, é conhecido de WO 83/04274.

O documento DE 28 48 536 A1 refere-se a uma disposição semelhante, na qual podem ser fornecidos rolamentos. Outros arranjos de fôrma adicionais deste ramo são descritos em EP 0 004 251 A1, DE 26 60 087 B1 e US 3.989.218.

Breve Descrição da Invenção

10 A invenção tem por objeto a obtenção de um arranjo de fôrma para a construção em cantilever de pontes com um espaço de funcionamento ampliado e/ou segurança aperfeiçoada.

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

Por conseguinte, este arranjo tem pelo menos um rolamento de fricção substancialmente horizontal que tem pelo menos uma parte de rolamento feita de plástico, especialmente de polietileno. A utilização de rolamentos de fricção foi comparada com a de rolamentos de roletes usados anteriormente oferece os benefícios a seguir. Em rolamentos de rolete, já em pequenos raios de ponte, existe o risco de que as rodas se descontrolem sobre os trilhos ou sobre as seções de suporte estabelecidas para elas e, por exemplo, saiam/desviem para os flanges ou similares. Levando em conta o peso considerável de tais arranjos de fôrma, que podem ter, por exemplo, diversas toneladas. Existe o problema de segurança significativo, de que o arranjo de fôrma, após tal desvio de um rolamento, saia de seu "trilho de rolamento" realmente planejado. Além disso, rolamentos de rolete são problemáticos em estruturas com inclinações, porque, para a movimentação para frente do arranjo de fôrma são fornecidos tipicamente cilindros oscilantes, que em uma primeira condição de funcionamento são suportados em um

suporte ou em um trilho, que é fixado a uma seção estrutura já estabelecida e que movem para diante o arranjo de fôrma. Em uma segunda condição de funcionamento, o arranjo de fôrma permanece no lugar, e os cilindros são retirados de modo que a estrutura de suporte possam ser puxadas para 5 diante. Nesta situação, o arranjo de fôrma, geralmente pesando várias toneladas, está inseguro e pode se mover, devido à inclinação acima descrita do suporte de rolamento, o que representa um risco significativo de segurança.

10 Com a parte de rolamento de plástico de acordo com a invenção permanece um risco significativamente reduzido de que o rolamento se desloque de seu trilho ou de seu suporte de rolamento previsto. Mais ainda, uma parte de rolamento de plástico se mostrou tão vantajosa que pode ser 15 autoblocante até uma certa inclinação. Assim, mesmo em estruturas com um gradiente de inclinação, o arranjo de fôrma também pode permanecer com segurança no lugar, e o deslizamento como descrito, pode ser reduzido. Em outras palavras, as forças de rolamento são previsíveis e podem 20 ser usadas para definir um comportamento de todo o arranjo de fôrma, sendo consideradas mesmo durante a segunda condição de exploração acima descrita. Finalmente, rolamento de fricção de plástico da invenção proporciona uma força de transmissão melhorada em relação aos 25 rolamentos de rolete.

Outras concretizações favoráveis do arranjo de fôrma de acordo com a invenção são descritas nas demais reivindicações.

30 Para a parte de rolamento de plástico é atualmente preferida a sua provisão 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 suporte 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 fricção do arranjo de fôrma da invenção, 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.

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.

Além disso, a parte de rolamento de plástico pode, de uma forma vantajosa, ser concebida como parte de um rolamento de fricção entre aqueles componentes ou seções móveis de um arranjo de fôrmas para a construção em cantilever, nomeadamente de pontes. Nas primeiras 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.

Breve Descrição dos Desenhos

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

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um arranjo de fôrma inventivo;

10 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

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

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas da Invenção

20 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
25 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
30 (10). O apoio (32) atua 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

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 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 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. 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 hastes (16) é suspenso, a partir do arranjo de suporte superior (12), um arranjo de 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 standardizados. 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 secções orientadas horizontalmente (22.1) e duas secções de barra, na representação, orientadas verticalmente (22.2). Porque a secção horizontal (22.1) tem uma maior largura do que a distância que as secções de barra (22.2) são espaçadas, formam-se nas bordas laterais do suporte (20) 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 secções de barra (22.2). Isso expressa o fato de que essas secções, de acordo com diferentes exigências, podem ser feitas com espessura variável e/ou de materiais diferentes. Na área superior 5 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 10 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 15 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 20 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 25 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 30 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 5 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 10 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 fricção (34), 15 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 fricção (34), na concretização ilustrada, com duas corrediças (52) que são previstas deslizando no 20 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 25 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 30 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 o alojamento (18) mostrado na Figura 4 é montado, 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 à outras condições de aplicação especiais.

REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo de fôrma (10) para a construção em cantilever, especialmente de pontes, com pelo menos uma fôrma, pelo menos um suporte (32) fixo e pelo menos um suporte móvel (20, 42) e pelo menos um rolamento de fricção (34) substancialmente horizontal, que compreende pelo menos uma parte do rolamento (28) feita de plástico, a qual está prevista em uma parte móvel do arranjo de fôrma e disposta entre um suporte fixo (32) e a parte móvel.

2. Arranjo de fôrma de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o rolamento de fricção (34) apresenta também pelo menos uma parte de rolamento (32) feita de metal, de preferência de aço.

3. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o rolamento de fricção (34) é autoblocante até uma inclinação de cerca de 5%, de preferência cerca de 6%, de maior preferência de cerca de 10%.

4. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte de rolamento, de preferência a parte de rolamento de plástico (28), é fornecida de maneira substituível.

5. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte de rolamento, de preferência a parte de rolamento de plástico (28), está fixada magneticamente.

6. Arranjo de fôrma de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que este compreende um carro de transporte interno e / ou fôrma lateral e que é previsto pelo menos um rolamento entre um carro de transporte interno e / ou fôrma lateral, por um lado, e uma seção fixa do arranjo de fôrma, no outro lado.

Fig. 1

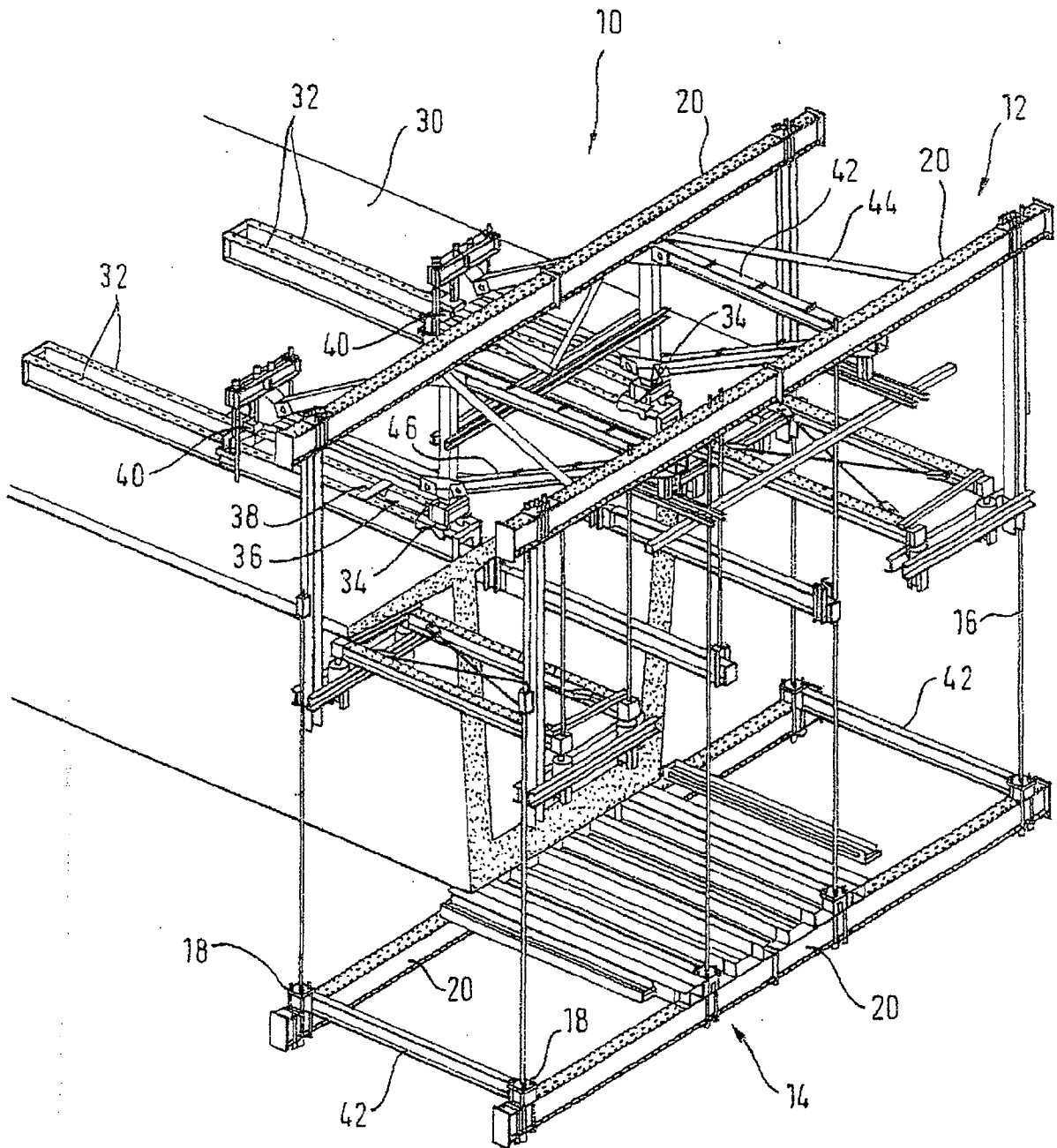


Fig. 2

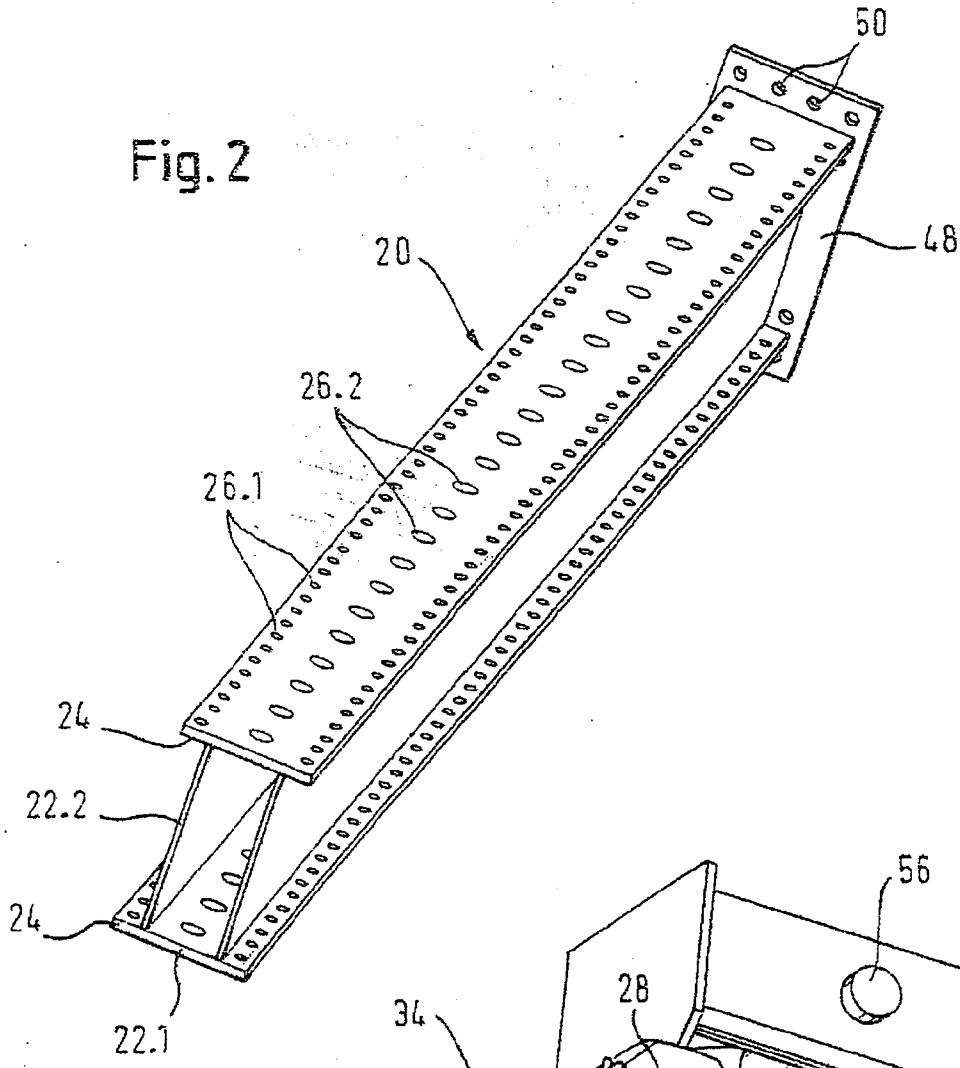


Fig. 3

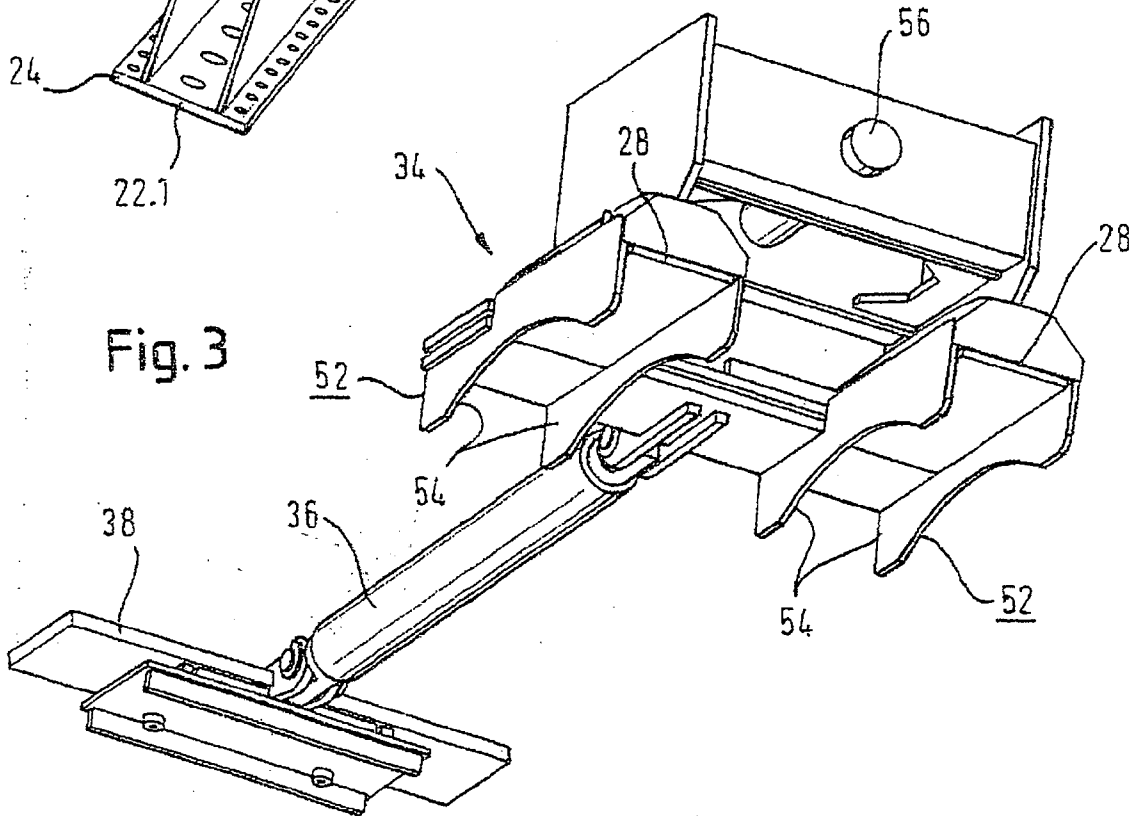
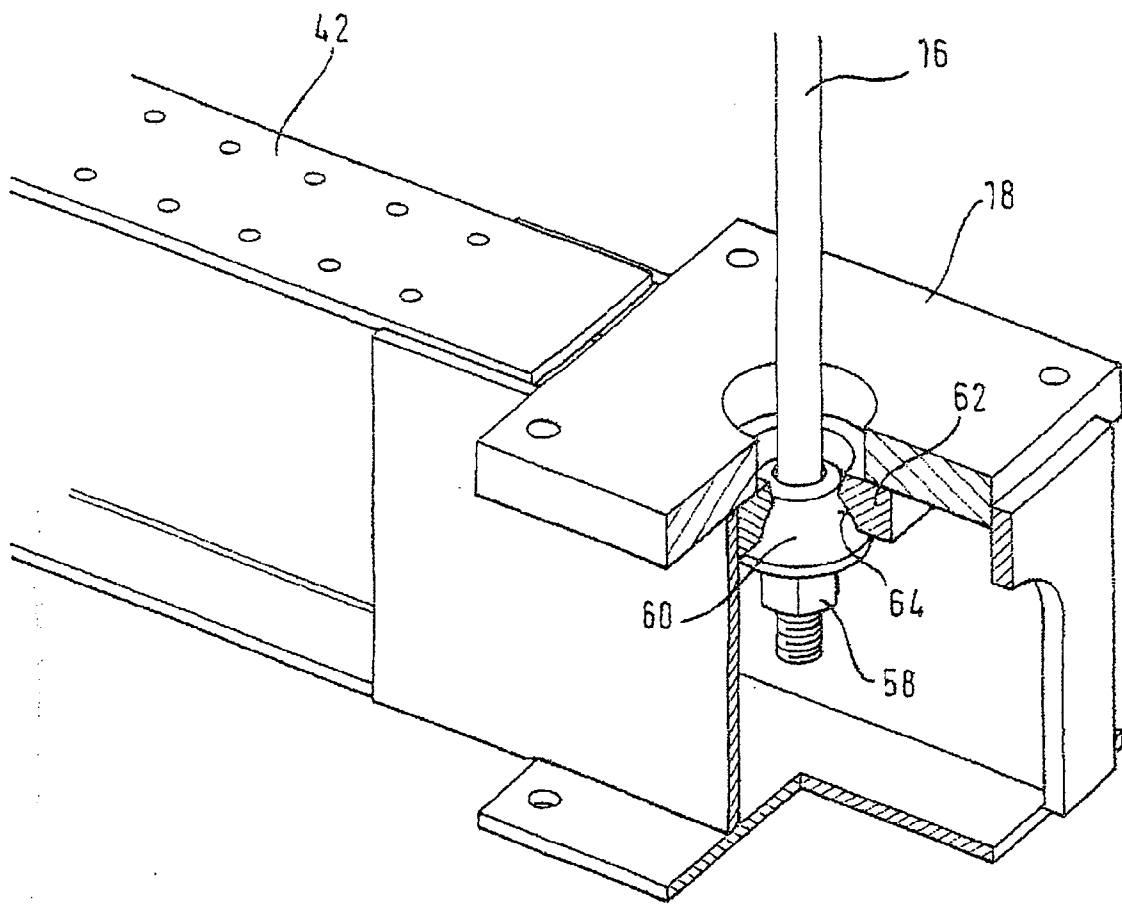


Fig. 4



RESUMO

ARRANJO DE FÔRMA PARA A CONSTRUÇÃO EM CANTILEVER DE PONTES

Um arranjo de fôrma (10) para a construção em
5 cantilever de pontes compreende pelo menos um rolamento de
fricção (34) substancialmente horizontal, que compreende
pelo menos uma parte de rolamento (28) de plástico.