



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

**(11) PI 0703552-7 B1**

**(22) Data do Depósito:** 10/08/2007

**(45) Data de Concessão:** 10/07/2018



---

**(54) Título:** FERRAMENTA PARA INSTALAÇÃO/DESINSTALAÇÃO DE MORDENTES DE CONECTORES DE PERFIL H4

**(51) Int.Cl.:** E21B 23/00; F16L 1/26

**(73) Titular(es):** PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

**(72) Inventor(es):** JOILSON MONTEIRO RODRIGUES; FRANCINO JOSÉ DE PAULA NETO

## FERRAMENTA PARA INSTALAÇÃO/DESINSTALAÇÃO DE MORDENTES DE CONECTORES DE PERFIL H4

### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção pertence ao campo de ferramentas para  
5 manutenção de equipamentos utilizados na perfuração, na completação ou  
na intervenção de poços de petróleo. Mais especificamente a presente  
invenção descreve uma ferramenta para a instalação/desinstalação de  
mordentes de conectores de perfil H4 presentes, por exemplo, em  
equipamentos de segurança do tipo “preventores de erupção”.

### 10 FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Os conectores de perfil H4 são utilizados mundialmente nas  
operações de perfuração e de produção de poços de petróleo em solo  
marinho. A denominação H4 refere-se ao formato desse tipo de conector.  
Muitas empresas de petróleo utilizam conectores de perfil H4 para  
15 padronizar a interligação de seus equipamentos submarinos. As principais  
vantagens desse tipo de conector estão na simplicidade e confiabilidade  
de operação, na excelente capacidade de carregamento e flexão, além de  
uma longa e econômica vida útil.

Outro equipamento com uso extremamente difundido na indústria do  
20 petróleo é o “preventor de erupção”, mais conhecido como **BOP** – sigla em  
inglês para “blow-out preventer”. O **BOP** é um equipamento de segurança  
de cabeça de poço indispensável na perfuração, na completação, ou na  
intervenção de um poço de petróleo. Este equipamento de segurança  
permite o fechamento imediato do poço caso as condições de controle do  
25 poço não sejam mantidas durante, por exemplo, uma operação de  
perfuração.

Os **BOP's** se ligam a uma cabeça de poço por meio de conectores  
de perfil H4. Esses conectores possuem mordentes que são elementos de  
vedação entre o conector do **BOP** e o conector da cabeça de poço. Tais  
30 mordentes precisam ser trocados após a retirada do **BOP** da cabeça do

poço, ao término das operações de perfuração, de completação ou de intervenção em um poço.

Para trocar esses mordentes, primeiramente é necessário retirar os mordentes antigos. Usualmente, essa operação se dá manualmente com uso de força humana e artifícios de improviso. Uma das formas de se realizar essa operação pode envolver dois operadores:

- enquanto um primeiro operador apóia seu próprio corpo sobre uma das extremidades do mordente antigo para formar uma alavanca, outro operador se posiciona na outra extremidade do mordente e com o auxílio de uma chave de fenda, ou outra ferramenta similar, força a parte inferior do mordente na tentativa de impulsioná-lo para fora do conector do BOP. De acordo com esse procedimento, não são raras as ocasiões em que alguns desses mordentes se projetam com velocidade contra um desses operadores. É óbvio que a retirada de mordentes, da forma como foi descrita, apresenta um grande potencial para ocorrência de acidentes.

Situação ainda pior se configura nos casos em que esses mordentes emperram, fazendo com que essa operação se prolongue por um tempo maior. O desperdício de tempo em operações de manutenção de equipamentos necessários nas operações em poços de petróleo em alto mar pode representar gastos muito elevados por conta dos altos custos de aluguel de uma sonda.

Sendo assim, propõe-se como solução uma ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4, que permite que os mordentes de um BOP possam ser trocados de forma rápida e segura.

### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

A presente invenção provê uma ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4.

A ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 constitui-se basicamente de um instrumento para

prover o afastamento entre os mordentes dos conectores de perfil H4 dos BOP's utilizados em operações de perfuração, de completação ou de intervenção em poços de petróleo. Esse afastamento permite a retirada dos mordentes antigos e a colocação de mordentes novos com maior  
5 facilidade.

A ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 compreende as seguintes partes:

a) uma barra de comando com comprimento regulável por ponteiros que se encaixam nos espaços entre os mordentes;

10 b) uma barra de ajuste fino com parafusos de ajuste para deslocar a barra de comando e comprimir os mordentes;

c) uma base suporte com calços para apoiar a ferramenta na parede interna de conectores sem obstruir a retirada/colocação de mordentes;

15 d) um parafuso transmissor com uma das extremidades fixada na base suporte e a outra extremidade atravessando perpendicularmente a barra de ajuste fino e a barra de comando, nessa ordem.

Para realizar a desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 com a ferramenta da presente invenção, deve-se girar a barra de ajuste fino em torno do parafuso transmissor, afastando a barra de comando da base suporte, de modo que os mordentes acima da barra de  
20 comando fiquem comprimidos e os mordentes abaixo da barra de comando fiquem espaçados. Os mordentes espaçados têm então sua retirada facilitada com o uso dessa ferramenta.

Para realizar a instalação de mordentes de conectores de perfil H4  
25 com a ferramenta da presente invenção, deve-se colocar aproximadamente metade dos novos mordentes no conector, e posteriormente comprimi-los com a ferramenta acima da barra de comando, dando espaço para a colocação dos demais mordentes abaixo da barra de comando. Assim, a ferramenta para instalação/desinstalação  
30 de mordentes de conectores de perfil H4 permite que a substituição de

mordentes possa ser feita com rapidez e segurança, acelerando a operação e reduzindo os custos de sonda.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

5 As características da ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4, objeto da presente invenção, serão melhor percebidas a partir da descrição detalhada que se fará a seguir, associada aos desenhos abaixo referenciados, os quais são parte integrante do presente relatório.

10 A FIGURA 1 anexa ilustra a disposição das partes da ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4.

A FIGURA 2 anexa ilustra a vista lateral da ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4.

15 A FIGURA 3 anexa ilustra a vista do corte AA' relativo à FIGURA 1 da ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4.

A FIGURA 4 anexa ilustra a vista em perspectiva da ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 instalada em um conector de um BOP.

20 A FIGURA 5 anexa ilustra o início da desinstalação dos mordentes de um conector de perfil H4 de um BOP.

A FIGURA 6 anexa ilustra o espaçamento entre a barra de comando e a barra de ajuste fino, e o momento da retirada do primeiro mordente de um conector de perfil H4 de um BOP.

25 A FIGURA 7 anexa ilustra um conector de perfil H4 de um BOP sem um dos mordentes.

A FIGURA 8 anexa ilustra um conector de perfil H4 de um BOP sem os mordentes localizados na parte abaixo da barra de comando.

30 A FIGURA 9 anexa ilustra um conector de perfil H4 sem a ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 e com o restante de seus mordentes prontos para serem retirados.

## **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

Após a retirada de um BOP de uma cabeça de poço, os mordentes presentes em seu conector de perfil H4 precisam ser retirados para que seja feita sua manutenção (limpeza e lubrificação) ou, se necessário, trocados para que esse equipamento de segurança possa ser reutilizado futuramente. A operação de troca desses mordentes, que antes era realizada manualmente, torna-se extremamente simplificada com o uso da ferramenta da presente invenção.

A ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 constitui-se basicamente de um instrumento para prover o afastamento entre os mordentes dos conectores de perfil H4 dos BOP's utilizados nas operações de perfuração, de completação ou de intervenção em poços de petróleo. Esse afastamento permite a retirada dos mordentes antigos e a colocação dos mordentes novos com maior rapidez e segurança para os operadores. Para simplificar a descrição da invenção, a ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4, será denominada apenas como ferramenta (1).

A figura 1 mostra todos os componentes da ferramenta (1), objeto da presente invenção. A ferramenta (1) compreende uma primeira barra reta e plana com perfil em "L" denominada de barra de comando (2), visualizada em detalhe na figura 2. O perfil da barra de comando (2), também conhecido como cantoneira, pode ser substituído por outro, desde que as condições mínimas de resistência mecânica sejam suficientes para suportar as forças envolvidas na operação.

A barra de comando (2) apresenta um furo passante perpendicular que atravessa seu centro. A barra de comando (2) também apresenta dois furos roscados perpendiculares, onde cada furo roscado está localizado em cada extremidade da barra de comando (2).

A função da barra de comando (2) é comprimir parte dos mordentes instalados na parede interna de um conector de perfil H4, enquanto que os

demais mordentes são espaçados e posteriormente retirados do (ou colocados no) interior desse conector de perfil H4. O funcionamento da barra de comando (2) e de outros componentes da ferramenta (1) será descrito mais adiante.

5 A ferramenta (1) compreende também duas ponteiros (3) com uma superfície plana e delgada, que podem ser vistas em detalhe na figura 3. Cada ponteiro (3) tem parte de sua face de maior área presa longitudinalmente na face inferior de cada extremidade da barra de comando (2). As ponteiros (3) são presas na barra de comando (2) por  
10 meio de um parafuso (4) que passa perpendicularmente por uma ranhura localizada na ponteiro (3), e pelo furo roscado localizado na extremidade da barra de comando (2). Essa ranhura se estende ao longo do comprimento da ponteiro (3), permitindo que as ponteiros (3) deslizem e alonguem o comprimento da barra de comando (2) de modo a ajustar a  
15 ferramenta (1) em conectores de perfil H4 de diferentes diâmetros.

A ferramenta (1) também compreende uma segunda barra reta e plana denominada barra de ajuste fino (5). A barra de ajuste fino (5) apresenta três furos roscados perpendiculares, o primeiro deles localizado no centro da barra de ajuste fino (5) e cada um dos outros dois localizados  
20 em cada extremidade da barra de ajuste fino (5). Os furos roscados da extremidade da barra de ajuste fino (5) alojam dois parafusos de ajuste (6) com rosca em todo o corpo. Tanto a barra de ajuste fino (5) como os parafusos de ajuste (6) têm a função de deslocar a barra de comando (2) para comprimir mordentes de conectores de perfil H4, e seu  
25 funcionamento em conjunto com os demais componentes da ferramenta (1) será descrito mais adiante.

Uma terceira barra reta e plana, também compreendida pela ferramenta (1), é denominada base suporte (7). A base suporte (7) apresenta dois calços (8) presos às suas extremidades inferiores. A base  
30 suporte (7) e os calços (8) provêm o apoio da ferramenta (1) na parede

interna de um conector de perfil H4 sem obstruir a retirada ou colocação dos mordentes.

O último componente compreendido pela ferramenta (1) é uma haste vertical roscada denominada parafuso transmissor (9). O parafuso transmissor (9) tem sua extremidade inferior fixada ortogonalmente na parte central superior da base suporte (7), enquanto que sua outra extremidade atravessa o furo roscado no centro da barra de ajuste fino (5) e o furo passante no centro da barra de comando (2), nessa ordem. A função do parafuso transmissor (9) é orientar longitudinalmente o deslocamento da barra de comando (2) nos sentidos ascendente e descendente.

Todos os componentes da ferramenta (1) podem ser confeccionados em aço carbono, que confere resistência mecânica necessária à operação de instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4. O tipo de material que constitui a ferramenta pode ser substituído por qualquer outro desde que suas propriedades mecânicas não sejam diminuídas.

A desinstalação de mordentes (10) de um conector (11) de perfil H4, que em outras palavras se traduz na retirada de mordentes antigos com o uso da ferramenta (1) da presente invenção, pode ser feita da seguinte maneira:

a) primeiramente deve-se limpar a parte interna do conector (11) para retirar o máximo possível de óleo e/ou outros resíduos remanescentes;

b) em seguida, deve-se posicionar a ferramenta (1) na parte interna do conector (11) de acordo com a figura 4, atentando para os seguintes detalhes:

- posicionar as ponteiros (3) da barra de comando (2) nos espaçamentos existentes entre os mordentes (10). Caso seja necessário, devem-se desenroscar os parafusos (4), deslizar

as ponteiros (3) e enroscar novamente os parafusos (4) para que a barra de comando (2) se adapte perfeitamente no espaço entre os mordentes (10);

- 5 • desenroscar os parafusos de ajuste (6) até que suas pontas estejam completamente alojadas no interior da barra de ajuste fino (5);
- posicionar a base suporte (7) de forma que os calços (8) não pousem sobre os mordentes (10) e sim na parede interna do conector (11);

10 c) com a barra de comando (2) e a base suporte (7) devidamente posicionados, deve-se girar a barra de ajuste fino (5) no sentido horário em torno do parafuso transmissor (9) e iniciar uma leve compressão dos mordentes (10) localizados acima da barra de comando (2). Esse movimento de rotação deve prosseguir até que a barra de ajuste fino (5) fique alinhada com a barra de comando (2) de acordo com a figura 5;

15 d) a partir deste ponto, devem-se girar os parafusos de ajuste (6) no sentido horário para promover um afastamento entre a barra de ajuste fino (5) e a barra de comando (2), e assim conseguir uma maior compressão dos mordentes (10), como pode ser visto na figura 6;

20 e) no momento em que a compressão dos mordentes (10) localizados acima da barra de comando (2) cria um espaçamento suficiente entre os mordentes abaixo da barra de comando (2), deve-se parar de girar os parafusos de ajuste (6) e retirar o primeiro dos mordentes (10) localizados abaixo da barra de comando (2), como pode ser visto na

25 figura 7;

f) após o primeiro, devem-se retirar os demais mordentes (10) que se encontram abaixo da barra de comando (2), como pode ser visto na figura 8;

30 g) finalizando a operação, deve-se liberar a ferramenta (1) para retirar os mordentes (10) localizados acima da barra de comando (2). Para

14

isso os parafusos de ajuste (6) devem ser girados no sentido anti-horário até que suas pontas estejam novamente dentro da barra de ajuste fino (5). Em seguida é a vez da barra de ajuste fino (5) ser girada no sentido anti-horário em torno do parafuso transmissor (9) para retirar a pressão sobre a barra de comando (2) e enfim liberar a ferramenta (1). Com a ferramenta (1) fora do conector (11), como pode ser visto na figura 9, os mordentes (10) restantes são retirados com facilidade pelas mãos do operador.

A instalação de mordentes de conectores de perfil H4, em outras palavras, é a colocação de mordentes novos no lugar dos mordentes antigos previamente retirados do interior desse tipo de conectores. A instalação de mordentes de conectores de perfil H4 com o uso da ferramenta da presente invenção pode ser feita da seguinte maneira:

a) primeiramente devem-se colocar novos mordentes (10) até completar aproximadamente a metade da circunferência do conector (11);

b) feito isso, deve-se posicionar a ferramenta (1) na parte interna do conector (11) acomodando os mordentes (10) instalados acima da barra de comando (2) e pousando os calços (8) da base suporte (7) na parede interna do conector (11);

c) deve-se então girar no sentido horário primeiramente a barra de ajuste fino (5) em torno do parafuso transmissor (9) e posteriormente os parafusos de ajuste (6) de forma que os mordentes (10) já instalados sejam comprimidos na região acima da barra de comando (2);

d) com isso, devem-se colocar os mordentes (10) restantes na região abaixo da barra de comando (2) que foi espaçada pela ferramenta (1);

e) para finalizar, deve-se liberar a ferramenta (1) girando no sentido anti-horário primeiramente os parafusos de ajuste (6) e posteriormente a barra de ajuste fino (5) em torno do parafuso transmissor (9) completando assim a instalação de mordentes de conectores de perfil H4.

A descrição que se fez até aqui da ferramenta para instalação/

desinstalação de mordentes de conectores do tipo H4, objeto da presente invenção, deve ser considerada apenas como uma possível concretização, e quaisquer características particulares nela introduzidas devem ser entendidas apenas como algo que foi escrito para facilitar a compreensão.

- 5 Desta forma, não podem de forma alguma ser consideradas como limitantes da invenção, a qual está limitada ao escopo das reivindicações que seguem.

16

## **REIVINDICAÇÕES**

1. Ferramenta para instalação/desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 de BOP's utilizados em poços de petróleo caracterizada por compreender as seguintes partes:

a) uma barra de comando (2) reta e plana, com um furo passante e dois furos roscados perpendiculares, sendo o furo passante localizado no centro e cada furo roscado localizado em cada extremidade da barra de comando (2); tendo como função comprimir parte dos mordentes instalados na parede interna de um conector de perfil H4;

b) duas ponteiras (3), com superfície plana e delgada, dispostas de forma que cada ponteira (3) tenha parte de sua face de maior área presa longitudinalmente na face inferior de cada extremidade da barra de comando (2), para alongar o comprimento da barra de comando (2);

c) uma barra de ajuste fino (5) reta e plana com três furos roscados perpendiculares, o primeiro deles localizado no centro da barra de ajuste fino (5) e os outros dois localizados em cada extremidade da barra de ajuste fino (5); tendo a referida barra de ajuste fino (5) a função de deslocar a barra de comando (2) e prover uma primeira compressão dos mordentes (10) de um conector de perfil H4;

d) dois parafusos de ajuste (6) com rosca em todo o corpo, cada um alojado no furo roscado em cada extremidade da barra de ajuste fino (5), para deslocar a barra de comando (2) e prover uma compressão adicional dos mordentes (10) de um conector de perfil H4;

e) uma base suporte (7) reta e plana com dois calços (8) presos às suas extremidades inferiores, servindo de apoio para a ferramenta (1) na parede interna de conectores de perfil H4 sem obstruir a retirada ou colocação de seus mordentes (10);

f) um parafuso transmissor (9) que tem sua extremidade inferior fixada ortogonalmente na parte superior central da base suporte (7), enquanto que sua outra extremidade atravessa o furo roscado no centro da barra de ajuste fino (5) e o furo passante no centro da barra de comando (2), para orientar longitudinalmente o deslocamento da barra de comando (2).

2. Ferramenta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a barra de comando (2) apresentar um perfil em “L”.

3. Ferramenta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as ponteiros (3) possuírem uma ranhura ao longo de seu comprimento, permitindo que as ponteiros (3) deslizem e alonguem o comprimento da barra de comando (2) de modo a ajustar a ferramenta (1) em conectores de perfil H4 de diferentes diâmetros.

4. Ferramenta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as ponteiros (3) serem presas a barra de comando (2) por meio de um parafuso (4) que passa perpendicularmente pela ranhura da ponteiro (3), e por um furo roscado localizado na extremidade da barra de comando (2).

5. Ferramenta de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por ser confeccionada em aço carbono.

6. Método de desinstalação de mordentes de conectores de perfil H4 utilizando a ferramenta definida na reivindicação 1, caracterizado por:

a) limpar a parte interna do conector (11);

b) posicionar a ferramenta (1) na parte interna do conector (11), atentando para os seguintes detalhes:

- posicionar as ponteiros (3) da barra de comando (2) nos espaçamentos existentes entre os mordentes (10);
- desenroscar os parafusos de ajuste (6) até que suas pontas estejam completamente alojadas no interior da barra de ajuste fino (5);
- posicionar a base suporte (7) de forma que os calços (8) não pousem sobre os mordentes (10) e sim na parede interna do conector (11);

c) girar a barra de ajuste fino (5) no sentido horário em torno do parafuso transmissor (9) e iniciar uma leve compressão dos mordente localizados acima da barra de comando (2) até que a barra de ajuste fino (5) fique alinhada com a barra de comando (2);

d) girar os parafusos de ajuste (6) no sentido horário para promover um afastamento entre a barra de ajuste fino (5) e a barra de comando (2), e assim conseguir uma maior compressão dos mordentes (10);

e) parar de girar os parafusos de ajuste (6) e retirar o primeiro dos mordentes (10) localizados abaixo da barra de comando (2) no momento em que

a compressão dos mordentes (10) localizados acima da barra de comando (2) cria um espaçamento suficiente entre os mordentes (10) abaixo da barra de comando (2);

f) retirar os demais mordentes (10) que se encontram abaixo da barra de comando (2);

g) liberar a ferramenta (1) girando no sentido anti-horário primeiramente os parafusos de ajuste (6) e posteriormente a barra de ajuste fino (5) em torno do parafuso transmissor (9);

h) retirar os mordentes (10) localizados acima da barra de comando (2) completando assim a desinstalação de mordentes (10) de conectores de perfil H4.

7. Método de instalação de mordentes (10) de conectores de perfil H4 utilizando a ferramenta definida na reivindicação 1, caracterizado por:

a) colocar novos mordentes (10) até completar aproximadamente a metade da circunferência do conector (11);

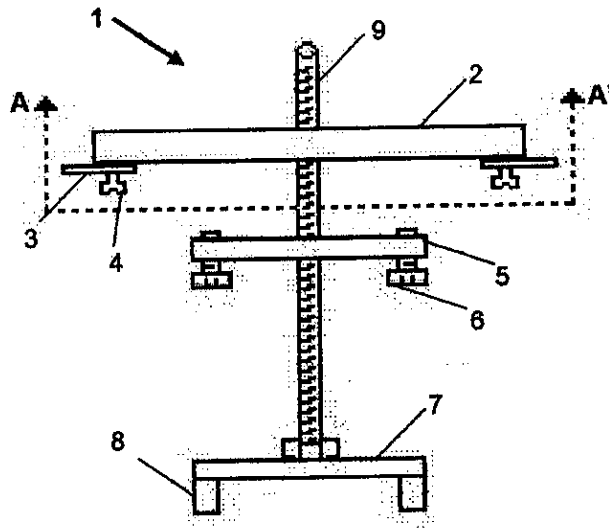
b) posicionar a ferramenta (1) na parte interna do conector (11) acomodando os mordentes (10) instalados acima da barra de comando (2) e pousando os calços (8) da base suporte (7) na parede interna do conector (11);

c) girar no sentido horário primeiramente a barra de ajuste fino (5) em torno do parafuso transmissor (9) e posteriormente os parafusos de ajuste (6) de forma que os mordentes (10) já instalados sejam comprimidos na região acima da barra de comando (2);

d) colocar os mordentes (10) restantes na região abaixo da barra de comando que foi espaçada pela ferramenta (1);

e) liberar a ferramenta (1) girando no sentido anti-horário primeiramente os parafusos de ajuste (6) e posteriormente a barra de ajuste fino (5) em torno do parafuso transmissor (9), completando assim a instalação de mordentes (10) de conectores de perfil H4.

FIG. 1



2

FIG. 2

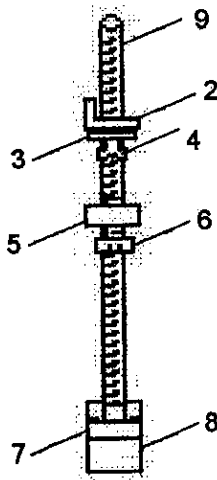
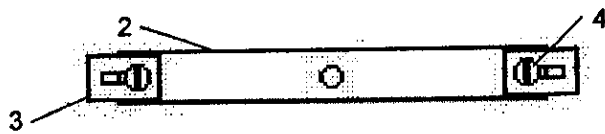
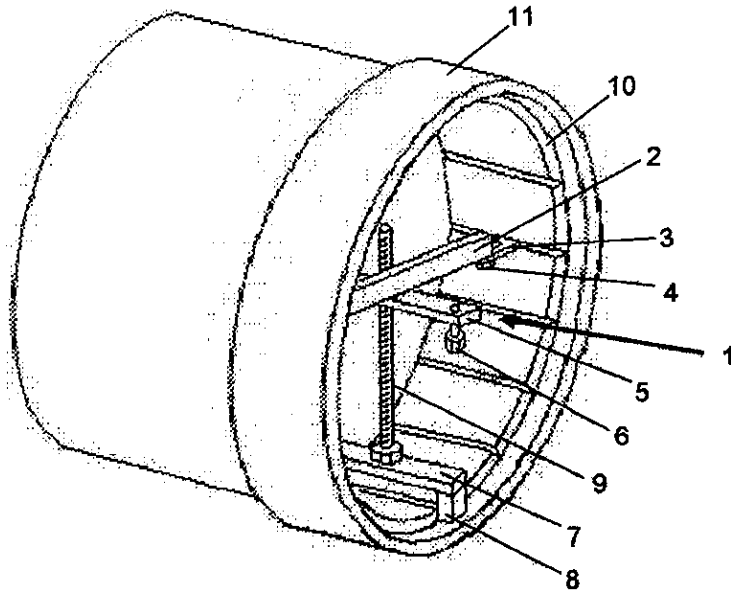


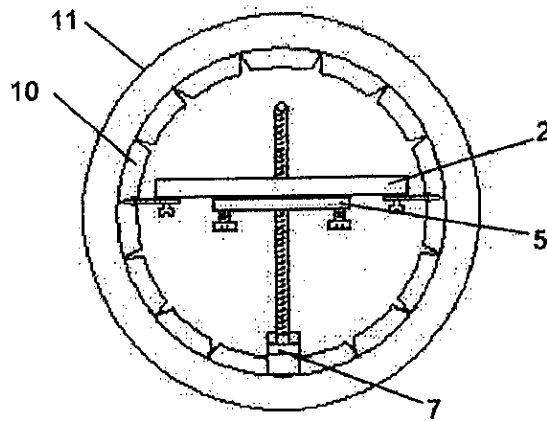
FIG. 3



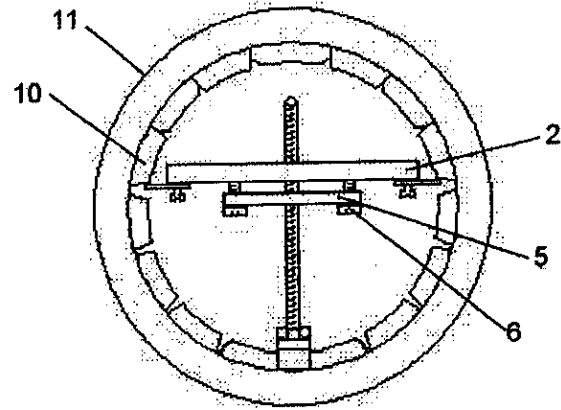
**FIG. 4**



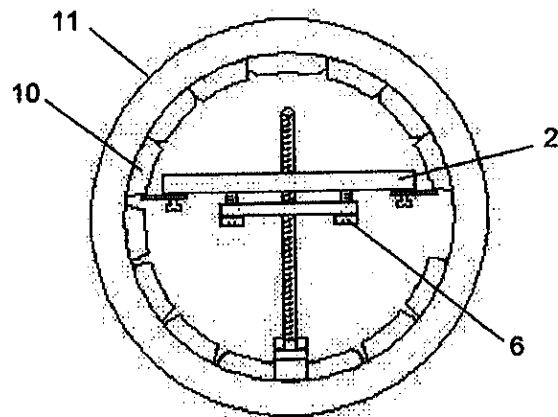
**FIG. 5**



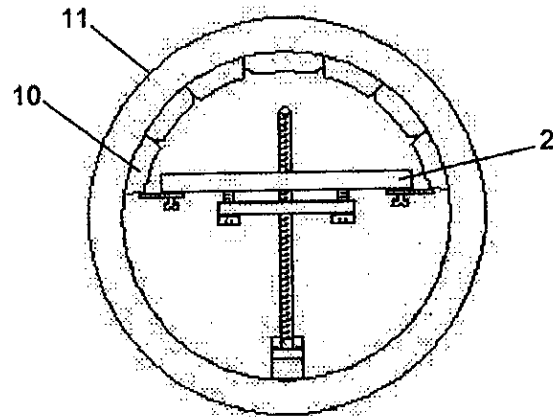
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

