



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

(11) PI 0804966-1 B1

(22) Data do Depósito: 18/06/2008

(45) Data de Concessão: 29/05/2018



(54) Título: SUSPENSOR ROSQUEADO AJUSTÁVEL E FERRAMENTA DE ASSENTAMENTO

(51) Int.Cl.: E21B 33/04

(30) Prioridade Unionista: 11/06/2008 US 12/137,294, 18/06/2007 US 60/944,614

(73) Titular(es): VETCO GRAY INC.

(72) Inventor(es): FRANK C. ADAMEK; DAVID MCGUCKIEN; JIM SINNOTT

**"SUSPENSOR ROSQUEADO AJUSTÁVEL E FERRAMENTA DE
ASSENTAMENTO"**

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados:

5 Este pedido reivindica o benefício da data de depósito do pedido de patente provisório U.S. No. de série 60/944.614, No. do documento do procurador V2007021, depositado em 18 de junho de 2007, a descrição do mesmo é incorporada aqui como referência.

Campo da Invenção

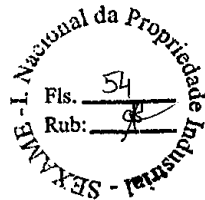
10 Esta invenção refere-se em geral a equipamento de produção de poço offshore e, em particular, para um suspensor (hanger) ajustável para reter no revestimento e tubulação de tensão se estendendo entre uma cabeça de poço submarino e uma cabeça de poço de superfície em uma
15 plataforma.

Fundamentos

A habilidade para tensionar revestimento ou tubulação seguindo uma conexão (tieback) do revestimento ou tubulação a uma cabeça de poço submarino ou um suspensor de
20 conduto de lama (mudline hanger) é difícil executar quando tal tensionamento deve ser provido sob controle do BOP. Como resultado, sistemas de suspensor de revestimento ou tubulação ajustáveis podem ser proibitivamente caros e indevidamente complexos. As presentes modalidades
25 exemplificativas da invenção são direcionadas para pelo menos minimizar algumas das limitações e desvantagens dos sistemas convencionais para revestimento ou tubulação de suspensor.

Breve Descrição dos Desenhos

30 Figura 1 é uma vista esquemática que ilustra o revestimento sendo tensionado entre uma cabeça de poço



mostrada na Figura 3. Na posição expandida mostrada na Figura 5, o anel fendido 47 engata um perfil ranhurado casado 49 formado no furo da cabeça de revestimento 21.

O conjunto de suspensor de revestimento inclui um
5 anel de energização 51 que tem duas funções; as funções sendo transmitir rotação ao corpo externo 45 e também ao anel fendido de cunha 47 para engate com perfil 49. O anel de energização 51 tem um exterior afunilado que casa com uma superfície afunilada no diâmetro interno do anel
10 fendido 47 para fazer com que se mova para fora quando anel de energização 51 é empurrado para baixo. Uma pluralidade de chaves de torque 53 (apenas uma mostrada) é localizada nas ranhuras casadas no diâmetro interno do anel energizante 51 e no diâmetro externo de corpo externo 55.
15 As chaves de torque 53 transmitem movimento rotacional de anel de energização 51 ao corpo externo 45. Um anel retentor 57 se prende a uma porção superior de corpo externo 45 para manter as chaves de torque 53 e o anel de energização 51 no corpo externo 45.

20 A Figura 2 também ilustra um anel espaçador 59 que se estende entre a extremidade superior do anel energizante 51 e um conjunto de vedação convencional 61. Por exemplo, o conjunto de vedação 61 pode ser uma vedação de metal-a-metal que veda entre o diâmetro externo da
25 porção superior do suspensor de revestimento 31 e o furo da cabeça de revestimento 21. O conjunto de vedação 61 é instalado convencionalmente depois que o corpo 45 externo estiver na posição ajustada da Figura 5.

Referindo a Figura 6, o anel de energização 51
30 tem meios para receber torque transmitido da ferramenta de assentamento 33 (Figura 1). Estes meios incluem uma pluralidade de lingüetas 63 organizados na forma de um castelo na extremidade superior. Cada lingüeta 63 é um

segmento parcialmente cilíndrico separado por fendas 65 das lingüetas adjacentes 63. Também, preferivelmente, o anel de energização 51 tem uma pluralidade de ranhuras 67 formada no lado de diâmetro interno de cada lingüeta 63. As

5 ranhuras 67 permitem a um operador inserir uma ferramenta de recuperação para puxar o anel de energização 51 para cima a partir da posição mostrada na Figura 2 para permitir que o anel fendido 47 retraia para recuperar o suspensor 31, se desejado.

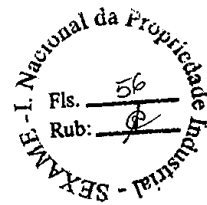
10 Referindo à Figura 3, que é uma vista do corpo externo 45 em uma posição em operação, preferivelmente, um ou mais pinos cortantes 69 mantém de forma liberável o anel de energização 51 na posição superior. Os pinos cortantes 69 se estendem através do anel de energização 51 ao corpo

15 externo 45. O anel fendido 47 é desviado para o interior e pode ser restringido contra rotação por meio de pinos anti-rotação 71, mostrados na Figura 3. Uma camisa de torque 73 da ferramenta de assentamento 31 (Figura 1) desliza entre o diâmetro externo da porção superior de suspensor de

20 revestimento 31 e do furo da cabeça de revestimento 21 e também entre o anel retentor 57 e o furo da cabeça de revestimento 21. A camisa de torque 73 se estende em engatamento com lingüetas 63 (Figura 3) para girar o anel de energização 51 e o corpo externo 45.

25 A Figura 7 ilustra um exemplo de uma ferramenta de assentamento 33 mostrando que a camisa de torque 73 tem lingüetas 75 em sua extremidade inferior que engatam lingüetas 63 (Figura 6) do anel de energização 51. A camisa de torque 73 é presa a um elemento de capa protetora 77

30 pelas roscas 78. Uma capa de extremidade 79 fica situada dentro do diâmetro interno da camisa de torque 73 logo abaixo do elemento de capa 77. A capa de extremidade 79 e a camisa de torque 73 têm chaves de torque casadas 81 para



transmitir movimento rotacional de capa de extremidade 79 para camisa de torque 73. Chaves de torque 81 permitem que a camisa de torque 73 se mova verticalmente em relação à capa de extremidade 79. A capa de extremidade 79 é presa pelas roscas 83 a um corpo de suporte interno 85. O corpo de suporte interno 85 é levado por um mandril ou cubo 87. Mancais superiores e inferiores 89 facilitam o movimento rotacional do corpo de suporte interno 85 em relação ao cubo 87. Um anel retentor 91 é preso por roscas ao cubo 87 pelo conjunto superior dos mancais 89 para reter o corpo de suporte interno 85 com o cubo 87.

Uma engrenagem acionada 93 é montada perto da extremidade superior e no diâmetro interno de corpo de suporte interno 85. A engrenagem acionada 93 está em engate com uma engrenagem de acionamento 95. A engrenagem de acionamento 95 é montada em um eixo 97 de uma unidade de torque 99. Uma unidade de torque 99 pode compreender uma caixa de engrenagem e é montada de forma estacionária ao cubo 87 por meio de roscas e também um pino anti-rotação 101. A unidade de torque 99 é acionada por um motor 103. O motor 103 pode ser elétrico ou hidráulico e causar rotação da engrenagem de acionamento 95, que por sua vez resulta em rotação da camisa de torque 73 em relação ao cubo 87. Energia é provida ao motor 103 a partir da superfície.

O cubo 87 é um elemento tubular com uma porção inferior que tem roscas externas 105. Roscas 105 engatam roscas internas 37 (Figura 2) de suspensor de revestimento 31 para suportar o suspensor de revestimento 31 e revestimento 29. A extremidade superior do cubo 105 é rosqueada para se prender a coluna de assentamento 34 (Fig. 1). A camisa de torque 73 se localiza entre o diâmetro externo de suspensor de revestimento 31 e diâmetro interno



pressão hidráulica à passagem 107 que atua no pistão 111 para acioná-lo para baixo.

5 O operador então desengata a ferramenta de assentamento 33 do suspensor de revestimento 31 e a recupera. Para desengatar, o cubo 87 é girado em relação ao suspensor de revestimento 31 para desparafusar as roscas 105. Isto pode ser feito sem retrair a camisa de torque 73 porque o cubo 87 pode girar em relação à camisa de torque 73. O operador então opera e ajusta o conjunto de vedação 10 61 (Fig. 2). O operador repete o processo para outras colunas de revestimento e tubulação.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de suspensor de revestimento para
suspender uma coluna de revestimento no interior de uma
carcaça que inclui um perfil ranhurado interno e um
5 ressalto de carga interno, caracterizado por compreender:

um suspensor de revestimento tubular
compreendendo uma extremidade superior compreendendo roscas
internas para acoplar de forma liberável o suspensor de
revestimento a uma ferramenta de assentamento e uma
10 extremidade inferior adaptada para ser acoplada a uma
extremidade superior da coluna de revestimento;

um corpo externo tubular acoplado de forma móvel
a uma superfície externa do suspensor de revestimento
tubular compreendendo uma superfície externa afunilada em
15 uma extremidade inferior para engate do ressalto de carga
interno da carcaça;

um anel fendido acoplado de forma móvel a uma
superfície externa do corpo externo tubular compreendendo
um diâmetro interno afunilado e um perfil ranhurado externo
20 adaptado para casar com o perfil ranhurado interno da
carcaça; e

um anel de energização acoplado de forma
liberável a uma superfície externa do corpo externo tubular
compreendendo um diâmetro externo afunilado em uma
25 extremidade inferior para engatar o diâmetro interno
afunilado do anel fendido e uma ou mais lingüetas em uma
extremidade superior para engatar de forma liberável a
ferramenta de assentamento.

2. Conjunto de suspensor de revestimento, de
30 acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender
adicionalmente:

um anel limitador acoplado de forma liberável a
uma superfície externa do suspensor de revestimento tubular

para limitar deslocamento do corpo externo tubular em relação ao suspensor de revestimento tubular.

3. Conjunto de suspensor de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender
5 adicionalmente:

uma ou mais chaves de torque acopladas a uma superfície externa do corpo externo tubular e acoplada de forma móvel a uma superfície interna do anel de energização para transmitir torque do corpo externo tubular para o anel
10 de energização.

4. Conjunto de suspensor de revestimento, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por compreender adicionalmente:

um anel retentor acoplado a uma superfície
15 externa do suspensor de revestimento tubular para reter as chaves de torque ao corpo externo tubular.

5. Conjunto de suspensor de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel de energização compreende uma pluralidade de
20 lingüetas espaçadas circunferencialmente em uma extremidade superior para transmitir torque da ferramenta de assentamento para o anel de energização.

6. Conjunto de suspensor de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
25 que as lingüetas na extremidade superior do anel de energização compreendem roscas internas.

7. Conjunto de suspensor de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente:

30 um ou mais pinos cortantes acoplados a uma superfície externa do suspensor de revestimento tubular para manter de forma liberável o anel de energização em uma

posição superior em relação ao suspensor de revestimento tubular.

8. Conjunto de suspensor de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender
5 adicionalmente:

um anel espaçador acoplado de forma móvel a uma superfície externa do suspensor de revestimento tubular compreendendo uma extremidade inferior acoplada às
10 lingüetas da extremidade superior do anel de energização; e
um conjunto de vedação tubular compreendendo uma extremidade inferior acoplada a uma extremidade superior do anel espaçador e uma extremidade superior adaptada para ser acoplada de forma liberável à ferramenta de assentamento.

9. Conjunto de suspensor de revestimento, de
15 acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente:

um ou mais pinos acoplados a uma superfície externa do suspensor de revestimento tubular e acoplados de forma móvel ao anel fendido para impedir rotação do anel
20 fendido em relação ao suspensor de revestimento tubular.

10. Conjunto de ferramenta de assentamento para operar um conjunto de suspensor de revestimento e prender o conjunto de suspensor de revestimento ao interior de uma
25 carcaça que inclui um perfil ranhurado interno e um ressalto de carga interno, caracterizado por compreender:

um mandril tubular compreendendo roscas externas em uma extremidade inferior para engatar de forma liberável uma extremidade superior do conjunto de suspensor de revestimento;

30 um corpo de suporte interno tubular acoplado de forma giratória ao mandril tubular; e

uma camisa de torque acoplada de forma móvel ao corpo de suporte interno tubular para movimento

longitudinal em relação ao mesmo compreendendo uma ou mais lingüetas em uma extremidade inferior para transmitir torque a uma parte do conjunto de suspensor de revestimento.

5 11. Conjunto, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por compreender adicionalmente:

um motor acoplado ao mandril tubular para transmitir torque do mandril tubular ao corpo de suporte tubular interno.

10 12. Conjunto, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por compreender adicionalmente:

uma câmara de pistão definida entre o corpo de suporte tubular interno e a camisa de torque; e

15 um pistão posicionado dentro da câmara de pistão acoplada a uma extremidade da camisa de torque para deslocar a camisa de torque em relação ao corpo de suporte tubular interno em uma direção longitudinal.

13. Conjunto, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por compreender adicionalmente:

20 uma passagem de fluido hidráulico definida no mandril tubular para transportar fluido hidráulico para a câmara de pistão.

14. Conjunto, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por compreender adicionalmente:

25 um motor acoplado ao mandril tubular para transmitir torque do mandril tubular para o corpo de suporte tubular interno e a camisa de torque:

uma câmara de pistão definida entre o corpo de suporte tubular interno e a camisa de torque; e

30 um pistão posicionado dentro da câmara de pistão acoplada a uma extremidade da camisa de torque para deslocar a camisa de torque em relação ao corpo de suporte tubular interno em uma direção longitudinal.

15. Método para assentar um conjunto de suspensor de revestimento e prender o conjunto de suspensor de revestimento ao interior de uma carcaça que inclui um perfil ranhurado interno e um ressalto de carga interno,
5 caracterizado por compreender:

acoplar de forma liberável uma extremidade do conjunto de suspensor de revestimento a uma coluna de revestimento;

10 acoplar uma extremidade de uma ferramenta de assentamento a outra extremidade do conjunto de suspensor de revestimento;

assentar o conjunto de suspensor de revestimento e a coluna de revestimento na carcaça usando a ferramenta de assentamento;

15 usar a ferramenta de assentamento para girar uma parte externa do conjunto de suspensor de revestimento em relação a uma parte interna do conjunto de suspensor de revestimento; e

20 usar a ferramenta de assentamento para deslocar uma outra parte externa do conjunto de suspensor de revestimento em uma direção longitudinal em relação à parte interna do conjunto de suspensor de revestimento para prender o conjunto de suspensor de revestimento à carcaça.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15,
25 caracterizado pelo fato de que assentar o conjunto de suspensor de revestimento e a coluna de revestimento na carcaça usando a ferramenta de assentamento compreende assentar o conjunto de suspensor de revestimento e a coluna de revestimento na carcaça até que uma parte do conjunto de
30 suspensor de revestimento impacta o ressalto de carga interno da carcaça.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que usar a ferramenta de

assentamento para girar uma parte externa do conjunto de suspensor de revestimento em relação a uma parte interna do conjunto de suspensor de revestimento compreende girar uma parte externa da ferramenta de assentamento em relação a
5 uma parte interna da ferramenta de assentamento.

18. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que usar a ferramenta de assentamento para deslocar uma outra parte externa do conjunto de suspensor de revestimento em uma direção
10 longitudinal em relação à parte interna do conjunto de suspensor de revestimento para prender o conjunto de suspensor de revestimento na carcaça compreende deslocar uma parte externa da ferramenta de assentamento em relação a uma parte interna da ferramenta de assentamento em uma
15 direção longitudinal.

19. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que usar a ferramenta de assentamento para girar uma parte externa do conjunto de suspensor de revestimento em relação a uma parte interna do
20 conjunto de suspensor de revestimento compreende girar uma parte externa da ferramenta de assentamento em relação a uma parte interna da ferramenta de assentamento; e

em que usar a ferramenta de assentamento para deslocar uma outra parte externa do conjunto de suspensor de revestimento em uma direção longitudinal em relação à
25 parte interna do conjunto de suspensor de revestimento para prender o conjunto de suspensor de revestimento na carcaça compreende deslocar uma parte externa da ferramenta de assentamento em relação a uma parte interna da ferramenta de assentamento em uma direção longitudinal.
30

20. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por compreender adicionalmente:

após prender o conjunto de suspensor de revestimento na carcaça, desacoplar a extremidade da ferramenta de assentamento da outra extremidade do conjunto de suspensor de revestimento.

Fig. 1

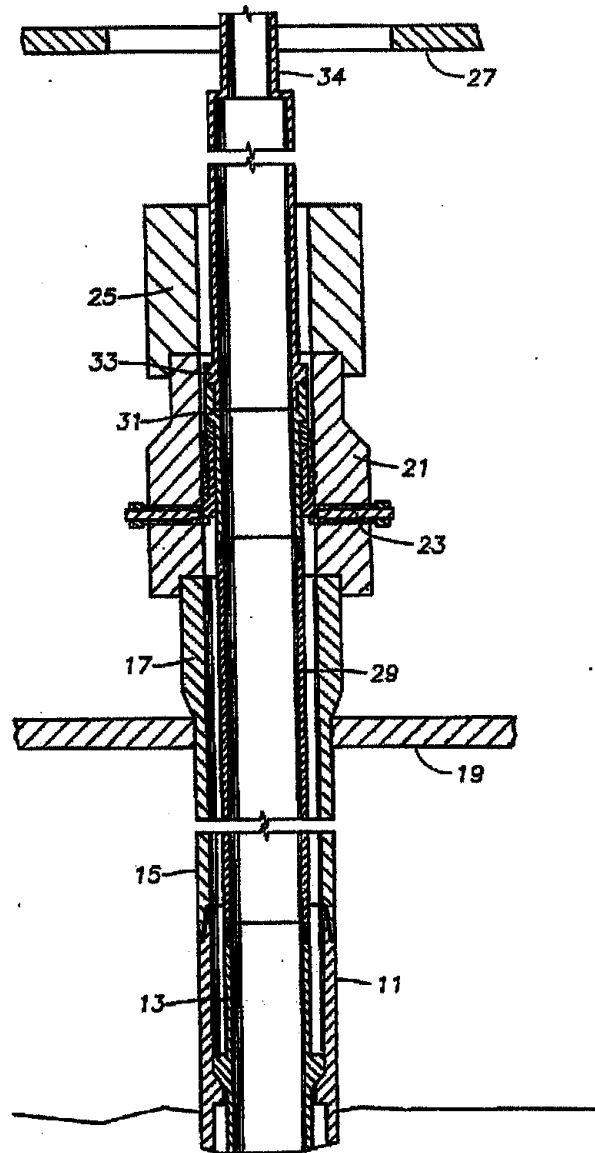
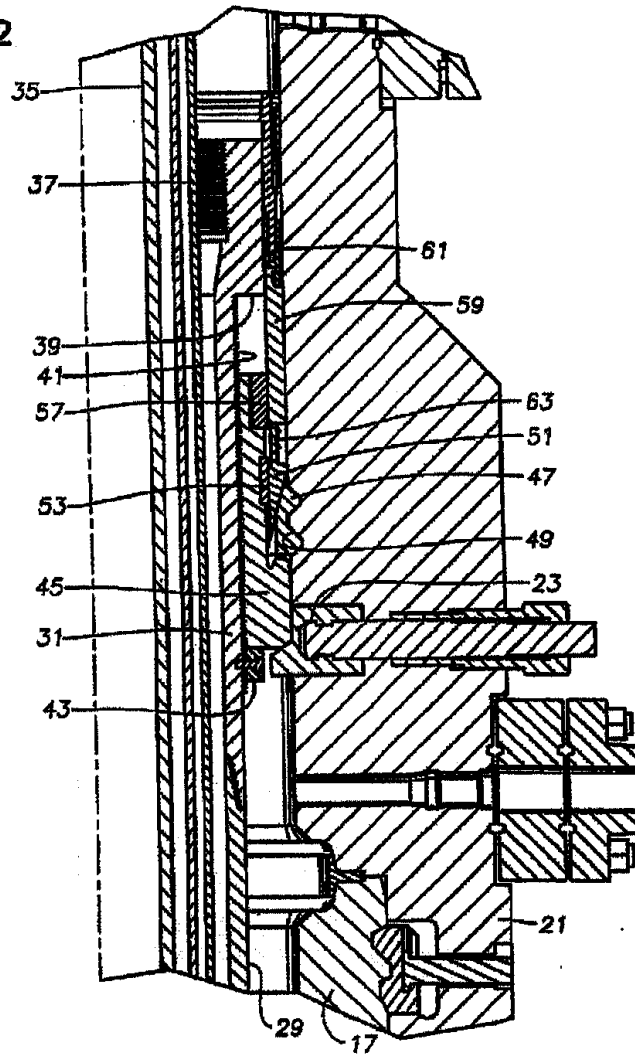


Fig. 2



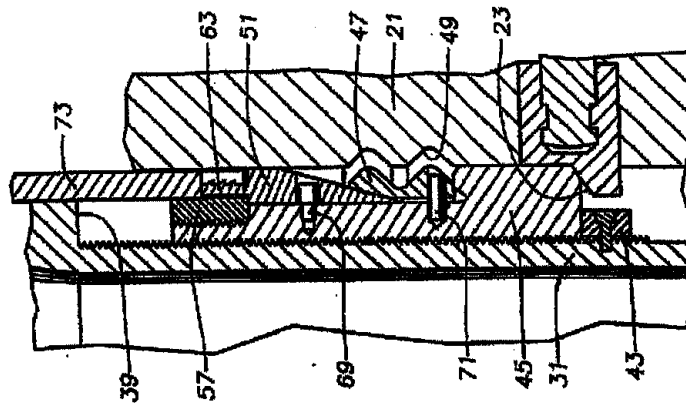


Fig. 4

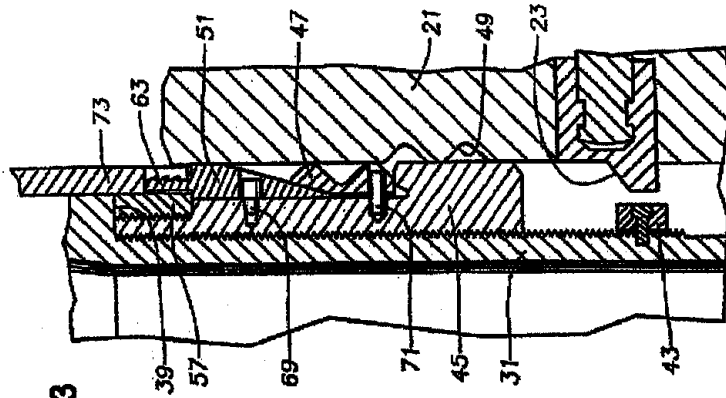


Fig. 3

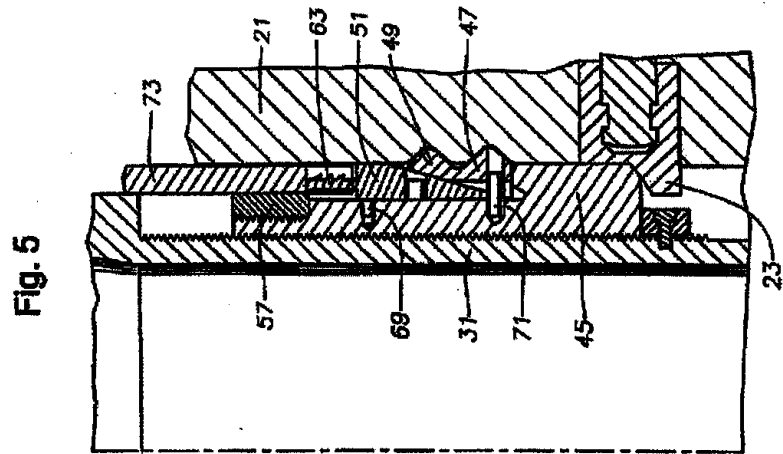
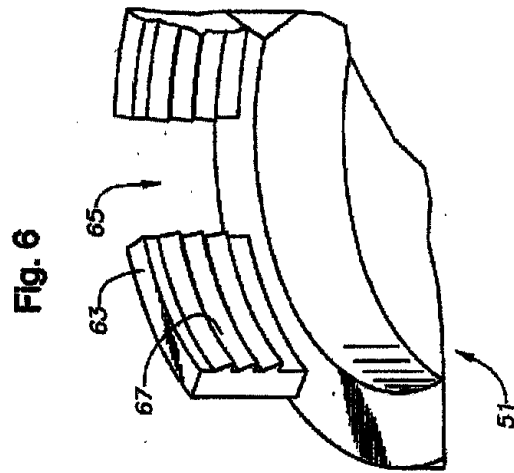


Fig. 7

