

P. G. n.º 92.485

4.

CEBAL

"PROCESSO E DISPOSITIVO DE FECHO DE UM TUBO FLEXÍVEL
APÓS ENCHIMENTO"

A presente invenção diz respeito a um processo e a um dispositivo de fecho de um tubo flexível, depois do seu enchimento pela extremidade inferior aberta da saia tipicamente cilíndrica circular deste tubo. A outra extremidade deste tubo tem no topo um sistema de distribuição e/ou de obturação impermeável.

Sabe-se como fechar ou impermeabilizar de maneira estanque a extremidade inferior da saia de um tubo desse género cheio, por exemplo por meio de pinças de soldadura. Fica então um pouco de ar no interior do tubo, o que pode ser tolerado quando a duração do armazenamento antes da utilização é pequena ou quando a utilização provoca de qualquer maneira um contacto repetido do produto contido com o ar. O problema torna-se difícil quando o tubo tem no topo um meio de distribuição sem retorno de ar, quer dizer que não tem comunicação entre o interior e o exterior do tubo, tal como uma bomba doseadora descrita no pedido de patente de invenção europeia EP-A-0251863. Tubos que têm essa bomba doseadora permitem evitar qualquer degradação com o tempo de produtos contidos sensíveis ao ar, por exemplo cremes cosméticos

ou alimentares, mesmo durante a sua utilização, e é aí muito desejável eliminar ou diminuir muito fortemente o ar que pode estar aprisionado pelo fecho da saia de cada tubo.

O documento DE-B-1034093 descreve em particular um processo de fecho de um tubo por meio de aperto da extremidade do tubo de maneira a expulsar o ar, sendo o fecho hermético por soldadura feito no interior da zona apertada, por intermédio dos meios de aperto. Este método não permite evitar que as superfícies a soldar sejam sujas pelo produto contido.

A requerente procurou elaborar um processo de fecho que permite evitar degradações do fecho impermeável pelo produto contido, permitindo ao mesmo tempo obter vazios residuais muito pequenos.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

A invenção tem como primeiro objecto um processo de fecho de um tubo flexível no qual, após se ter enchido o tubo com um produto líquido cremoso ou semipastoso pela extremidade inferior da saia do tubo, se mantém esta extremidade em posição elevada, em seguida se aperta a referida saia abaixo da sua extremidade inferior ou extremidade aberta de maneira a realizar um fecho incompleto que deixa escapar o ar contido no tubo quando este é comprimido transversalmente, em seguida se comprime a saia do tubo diante do produto contido, se transforma o referido fecho incompleto em fecho impermeável, se veda a extremidade inferior da saia, e se liberta o tubo vedado depois de se ter afastado os meios de compressão do tubo e os seus meios de fecho e

vedação.

De acordo com a invenção, utilizam-se as medidas particulares seguintes:

- a) aperta-se a referida saia acima do nível do produto contido, deixando o fecho incompleto realizado com este aperto ultrapassar uma porção de extremidade inferior, sendo este aperto realizado por meio de superfícies paralelas apertadas elasticamente, sendo a impermeabilização realizada na ausência de pressão interna e sendo o escape do ar obtido quando o nível alto do produto se eleva;
- b) comprime-se a saia do tubo diante do produto contido, longe da sua parte apertada, de maneira a diminuir localmente a sua secção interior, e limita-se esta compressão de maneira que o nível alto do produto fique no limite inferior ou um pouco abaixo do referido fecho incompleto;
- c) veda-se a porção de extremidade inferior que ultrapassa o fecho incompleto que passou a ser fecho impermeável, evitando assim qualquer poluição interior da saia pelo produto que provoca uma degradação desta vedação.

O ar contido no tubo é assim evacuado completamente ou quase completamente antes da vedação da extremidade inferior da saia. Na compressão (b), tem-se o cuidado de não deixar o produto contido penetrar entre as superfícies de fecho incompleto e depois impermeável, porque se estas superfícies forem manchadas pelo produto haverá uma degrada-

ção da vedação (por exemplo, soldadura ou colagem) que pode ir até um defeito de impermeabilidade. A posição da vedação acima das superfícies de fecho anteriores dá a este respeito uma boa segurança.

É particularmente vantajoso apertar a saia do tubo com superfícies de aperto paralelas apertadas elasticamente, sendo então a impermeabilidade realizada na ausência de pressão interna e sendo o escape do ar obtido quando o nível alto do produto se eleva e a sua pressão aumenta devido a este facto. A restrição de aperto elástico destas superfícies de aperto é escolhida de preferência de maneira que o escape de ar só se efectue para uma pressão interna do ar re residual superior a cerca de cinco vezes a pressão atmosférica, o que permite então obter simultaneamente uma eliminação de ar muito boa e uma garantia de não contaminação da vedação pelo produto (= paragem da superfície livre do produto a pequena distância das superfícies de aperto sem perigo de ultrapassar os seus limites inferiores). Esta restrição de aperto está assim de preferência compreendida entre 10 e 120 kPa, e de preferência ainda entre 13 e 30 kPa.

Esta restrição exerce-se sobre a superfície do tubo apertado efectivamente, ou seja, no caso de uma saia inicialmente cilíndrica circular e de superfícies de aperto rectangulares com lados maiores perpendiculares ao eixo do tubo, $1,57 \times D \times H$ em que D é o diâmetro da saia e H a altura do aperto.

Pode então manter-se vantajosamente a mesma restrição de aperto elástico até à vedação da extremidade da saia e durante esta vedação, acima do seu aperto.

Na prática, o controlo da subida do produto e da sua não contaminação do aperto da saia, e portanto, eventualmente do interior da sua zona vedada, efectua-se comodamente actuando sobre a dinâmica de compressão transversal (esforço ou velocidade) e sobre a duração desta compressão. Globalmente, são simultaneamente o controlo do nível final do produto e a escolha da restrição de aperto elástico do aperto efectuado imediatamente acima deste nível final que determinam com precisão o volume residual de ar muito pequeno, por exemplo menos de $0,03 \text{ cm}^3$ à pressão normal.

A invenção tem como segundo objecto um dispositivo particularmente apropriado para a realização do processo de acordo com a invenção. Este dispositivo convém quer o produto a acondicionar seja líquido, cremoso ou semipastoso, quer dizer pastoso pouco viscoso.

Este dispositivo completa todos os dispositivos de fecho de tubos flexíveis actualmente utilizados (soldadura, colagem, etc.). Pode adaptar-se a todas as máquinas de acondicionamento existentes e ser utilizado com qualquer dispositivo de enchimento existente, desde que haja lugar disponível nestas máquinas ou dispositivos.

Este dispositivo de fecho de um tubo flexível compreende, conforme se sabe pelo documento DE-B-1034093:

- A) meios de manutenção do tubo cheio, estando a extremidade inferior aberta da saia do tubo em posição alta;
- B) meios de evacuação do ar residual compreendido no tubo antes do fecho definitivo da referida saia, que compreende:
 - B1) pinças destinadas a manter os lábios do tubo fecha-

dos,

- B2) meios de compressão transversal da saia do tubo cheio, ao nível do produto líquido, cremoso ou semipastoso contido nesta saia;
- B3) meios que permitem o escape do ar residual sob pressão através das referidas pinças, e, em seguida, o aperto impermeável das referidas pinças;
- C) Meios de fecho definitivo da extremidade inferior da saia.

Os arranjos particulares da invenção são os seguintes:

- (B1) as referidas pinças compreendem superfícies paralelas de aperto apertadas elasticamente, estando o nível destas superfícies compreendido entre o nível superior do produto no tubo cheio mantido pelos meios (A) e o nível inferior do referido fecho definitivo da saia;
- (B2) os referidos meios de compressão transversal da saia do tubo ao nível do produto contido estão afastados das pinças, actuando exclusivamente sobre o produto contido e isto desde o início da compressão;
- (C) os referidos meios de fecho definitivo efectuem este fecho da extremidade da saia acima das referidas superfícies de aperto.

Com estes arranjos, durante a compressão, o ar encerrado mantém-se acima do produto contido e é expulso a pouco e pouco através da porção de saia apertada, cujo aperto elástico permite evitar uma poluição pelo produto.

O fecho definitivo da saia acima da sua porção apertada influencia então uma porção da saia cuja não poluição é garantida.

Os meios de fecho definitivo que fixam o resultado, isto é, a ausência ou quase ausência de ar residual no tubo, podem já existir no caso de os meios A) e B) serem adaptados ou integrados num conjunto de acondicionamento previamente existente.

As pinças têm meios de aperto elástico, cujos efeitos foram descritos a propósito do processo. Estes meios de aperto elástico compreendem pelo menos uma mola, e um meio de aperto desta mola que permite regular a restrição de aperto das superfícies de aperto das referidas pinças.

Em particular para o acondicionamento de tubos em série, o dispositivo está preferivelmente equipado com meios de comando que permitem realizar automaticamente em cada tubo a sucessão de fases do processo da invenção.

O exemplo que se segue permitirá completar e ilustrar a descrição anterior.

As vantagens da invenção são muito importantes:

- obtenção em série de volumes de ar residual muito pequenos nos tubos flexíveis;
- obtenção de uma vedação definitiva de impermeabilidade garantida e duradoura, não podendo o fecho elástico subjacente por si próprio ser sujo pelo produto contido, e, por conseguinte:
- boa conservação dos produtos sensíveis ao ar, o que diminui os problemas ligados com o armazenamento e melhora a qua-

lidade do produto e a sua regularidade para o consumidor;
- nenhuma degradação de um produto sensível ao ar, nos tubos equipados com uma bomba doseadora sem retorno de ar, nem em armazenamento, nem durante a distribuição.

EXEMPLO:

- . A figura 1 representa em alçado um dispositivo de acordo com a invenção, com a saia de um tubo cheio e as pinças de fecho incompleto desta saia em corte parcial pelo eixo do tubo.
- . A figura 2 representa o mesmo dispositivo, da mesma maneira, com as pinças de fecho incompleto fechadas.
- . A figura 3 representa o mesmo dispositivo, com os meios de compressão transversal a actuar sobre o tubo.

O dispositivo representado na figura 1 faz parte de um conjunto de acondicionamento e, mais precisamente, de um carrocel de enchimento de produto e de fecho dos tubos. Este dispositivo corresponde a um posto de trabalho deste carrocel. O tubo 1, do qual apenas a saia 2 está esquematizada, estando o bordo 3 da extremidade inferior 4 desta saia 2 em posição alta, está equipado com um meio de distribuição sem retorno de ar não representado. Este tubo 1 é mantido em posição fixa do seu flanco, estando por isso o seu eixo 6 vertical. O tubo 1 foi cheio de produto, um creme 7 bastante fluido, e o nível superior 8 deste creme 7 está a 15 mm do bordo 3 de extremidade da saia 2. O dispositivo compreende duas pinças 9 da porção de extremidade 4 da saia, estando os níveis das suas superfícies de aperto rectangulares

10 compreendidos entre 5 e 7 mm abaixo do bordo de extremidade 3 da saia 2. Estas pinças 9 têm superfícies de entrada 11 inclinadas a 30° em relação à vertical, formando um V de 60° quando estão apertadas.

O dispositivo compreende também rodízios ou rolos cilíndricos circulares 12 e 13, que permitem comprimir transversalmente o tubo 1 na sua porção cheia de creme 7. Os seus eixos 12' e 13' são horizontais e paralelos. Estão ligados a duas rodas dentadas 14 e 15 que engrenam de maneira que os rodízios 12 e 13 se mantêm com o mesmo afastamento do eixo 6 do tubo 1. Este afastamento, isto é, a aproximação ou o afastamento dos rodízios 12 e 13 é comandado vantajosamente por meio de um macaco pneumático ou hidráulico 16, neste caso pneumático, que actua de maneira articulada sobre o braço que liga o rodízio 12 à roda dentada 14. Na posição de partida da figura 1, os rodízios 12 e 13 estão afastados do tubo 1 assim como as pinças 9.

As pinças 9 são a seguir apertadas (figura 2), produzindo entre as suas superfícies de aperto 10 uma prega alargada e achatada, que se prolonga acima destas superfícies por uma porção de extremidade 17 que servirá para a soldadura de fecho definitivo do tubo (não representado). A porção 18 de esmagamento progressivo do tubo 1 apoia-se nas superfícies inclinadas 11 de entrada das pinças 9. O nível 8 do creme 7 subiu e está ainda afastado da parte inferior das superfícies de aperto 10 das pinças 9. O sistema de aperto das pinças 9 é elástico e "flexível" e compreende uma mola e uma porca que permitem regular o esforço de aperto (não representado). As superfícies 10 têm uma altura de

2 mm e o seu esforço de aperto é de 15 kg (147 N). A saia é neste exemplo de PE (polietileno) transparente com um diâmetro de 30 mm, sendo a restrição de aperto elástico obtida de 15,6 kPa. Devido à colocação nesta nova posição, foi expulso ar incluído do qual uma parte através da junta elástica formada pelas superfícies de aperto 10 das pinças 9.

Uma vez as pinças 9 assim apertadas, apertam-se os rodízios 12 e 13 até comprimirem a saia 2 do tubo de maneira a diminuir localmente a sua secção recta (figura 3), e, portanto, fazer subir o creme 7 para a parte superior. Para isto, o braço 16 do macaco recuou. O tempo de compressão é determinante para a evacuação quase completa do ar contido na saia 2 do tubo 1, assim como a regulação do aperto elástico das pinças 9 que foi efectuada. Esta evacuação satisfaz a condição imperativa de não poluir a junta elástica 10 pelo creme 7.

Numa série de tubos iguais ao tubo 1 e cheios com o mesmo creme 7, suspendeu-se a compressão quando o nível 8 do creme 7 estava entre 0,5 e 1 mm da parte inferior da junta 10, e soldou-se a extremidade saliente 17 de cada saia com pinças, imediatamente acima das pinças de aperto 9. A quantidade de ar residual contido, calculada a partir da posição de paragem 8 do creme 7, estava compreendida entre 0,01 e 0,25 cm³. Em cada caso, libertaram-se os tubos após a soldadura das suas extremidades 17, depois de se ter afastado os rodízios 12 e 13 e as pinças 9.



APLICAÇÃO INDUSTRIAL

O processo e o dispositivo de acordo com a invenção aplicam-se ao acondicionamento de produtos líquidos, cremosos ou semipastosos em embalagens flexíveis, em particular tubos com saia flexível, nos domínios alimentar, cosmetológico, farmacêutico e higiênico.

R e i v i n d i c a ç õ e s

1.- Processo de fecho de um tubo flexível (1) no qual, depois de o ter enchido com um produto líquido cremoso ou semipastoso pela extremidade inferior (4) da sua saia (2), se mantém esta extremidade (4) em posição alta, em seguida se aperta esta saia (2) abaixo da sua referida extremidade inferior (4) de maneira a realizar um fecho incompleto (10) deixando escapar o ar contido no tubo (1) quando este tubo (1) é comprimido transversalmente, em seguida se comprime a saia (2) do tubo (1) diante do produto contido, se transforma o fecho incompleto (10) em fecho impermeável (10), se veda a extremidade inferior (4) da saia (2), e se liberta o tubo (1) vedado depois de se ter afastado os meios de compressão do tubo (4) e os seus meios de fecho (9) e vedação, caracterizado por:

a) se apertar a referida saia (2) acima do nível do produto contido, deixando o fecho incompleto (10) realizado por este aperto ultrapassar uma porção de extremidade inferior (17), sendo este aperto realizado por meio de superfícies paralelas (10) apertadas elasticamente, sendo a impermeabilidade realizada na ausência de pressão interna e sendo o escape do ar obtido quando o nível alto (8) do produto (7) se eleva;

b) se comprimir a saia (2) do tubo (1) diante do produto contido, longe da sua parte apertada, de maneira a diminuir localmente a sua secção interior, e se limitar esta compressão de maneira que o nível alto (8) do produto (7)

se mantenha no limite inferior ou abaixo do limite do referido fecho incompleto (10);

c) se vedar a porção de extremidade inferior (17) que ultrapassa o fecho incompleto (10) que se tornou fecho impermeável (10), evitando assim qualquer poluição interior pelo produto que degradaria a vedação.

2.- Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o aperto elástico das referidas superfícies de aperto (10) e o esforço de compressão transversal da saia (2) do tubo (1) serem escolhidos de maneira a diminuir as possibilidades de molhagem das referidas superfícies de aperto (10) pelo produto (7).

3.- Processo de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a restrição de aperto elástico das referidas superfícies de aperto (10) estar compreendida entre 10 e 120 kPa e de preferência entre 13 e 30 kPa.

4.- Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por a referida restrição de aperto elástico se manter a mesma desde o início do aperto até à vedação.

5.- Dispositivo de fecho de um tubo flexível (1) que compreende:

- A) meios de manutenção do tubo cheio, estando a extremidade inferior aberta (4) da sua saia (2) em posição alta;
- B) meios de evacuação do ar residual compreendido no tubo (1) antes do fecho definitivo da referida saia (2), que

compreende:

- B1) pinças (9) destinadas a manter os lábios do tubo (1) fechados;
- B2) meios de compressão transversal (12 e 13) da saia (2) do tubo (1) cheio, ao nível do produto líquido, cremoso ou semipastoso (7) contido nesta saia (2);
- B3) meios que permitem o escape do ar residual sob pressão através das referidas pinças (9) e em seguida o aperto impermeável das referidas pinças (9);
- C) meios de fecho definitivo da extremidade inferior (17) da saia (2);

caracterizado por:

- (B1) as referidas pinças (9) compreenderem superfícies paralelas de aperto (10) apertadas elasticamente, estando os níveis destas superfícies (10) compreendidos entre o nível superior (8) do produto (7) no tubo cheio mantido por meios (A) e o nível inferior do referido fecho definitivo da saia (2);
- (B2) os referidos meios de compressão transversal (12 e 13) da saia (2) do tubo (1) ao nível do produto contido (7) estarem afastados das pinças (9);
- (C) os referidos meios de fecho definitivo realizarem este fecho da extremidade (17) da saia (2) acima das referidas superfícies de aperto (10).

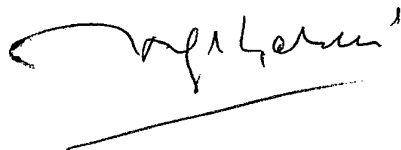
6.- Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por os meios de aperto elástico compreende-

rem pelo menos uma mola, e um meio de aperto desta mola permitir a regulação da restrição de aperto das superfícies de aperto (10) das referidas pinças (9).

7.- Dispositivo de acordo com uma qualquer das reivindicações 4 a 6, caracterizado por as referidas pinças (9) compreenderem superfícies de entrada (11) que formam conjuntamente um V de apoio e centragem da saia (2) apertada.

8.- Dispositivo de acordo com uma qualquer das reivindicações 4 a 7, caracterizado por os meios de compressão consistirem em dois rodízios (12 e 13), por exemplo cilíndricos circulares, de afastamento regulável comandado por um macaco pneumático ou hidráulico.

Lisboa, 4 de Dezembro de 1989
O Agente Oficial da Propriedade Industrial



R e s u m o

"PROCESSO E DISPOSITIVO DE FECHO DE UM TUBO FLEXÍVEL
APÓS ENCHIMENTO"

A presente invenção tem como primeiro objecto um processo de fecho de um tubo flexível cheio com um produto (7) líquido, cremoso ou semipastoso, no qual se aperta a sua saia (2) abaixo da sua extremidade aberta de maneira a realizar um fecho (10) que deixa escapar o ar contido no tubo quando este é comprimido transversalmente, em seguida, após compressão, se transforma o fecho (10) em fecho impermeável e se veda a extremidade aberta (17) do tubo. De acordo com a invenção, aperta-se a saia (2) com superfícies paralelas (10) apertadas elasticamente e comprime-se a saia (2) diante do produto contido (7) de maneira que o nível alto deste produto (7) se mantenha abaixo ou no limite inferior do fecho (10), e veda-se a porção (17) de extremidade do tubo (1) que ultrapassa o referido fecho (10), evitando assim qualquer poluição que degrade a vedação devida ao produto. A invenção tem como segundo objecto um dispositivo de aplicação deste processo. O processo e o dispositivo de acordo com a invenção aplicam-se ao acondicionamento de produtos dos domínios alimentar, cosmetológico, farmacêutico ou higiênico.

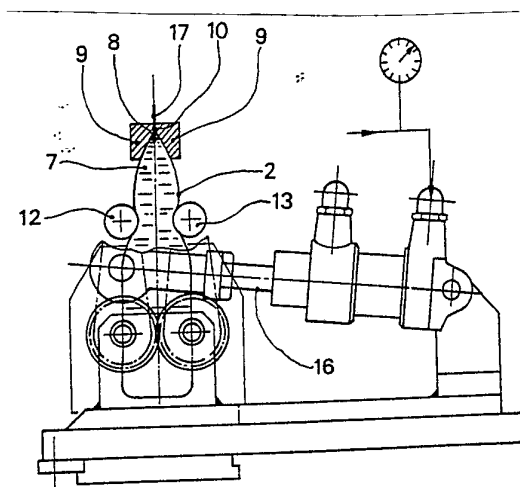


FIG. 3

Lisboa, 4 de Dezembro de 1989
O Agente Oficial da Propriedade Industrial

4.

1-2

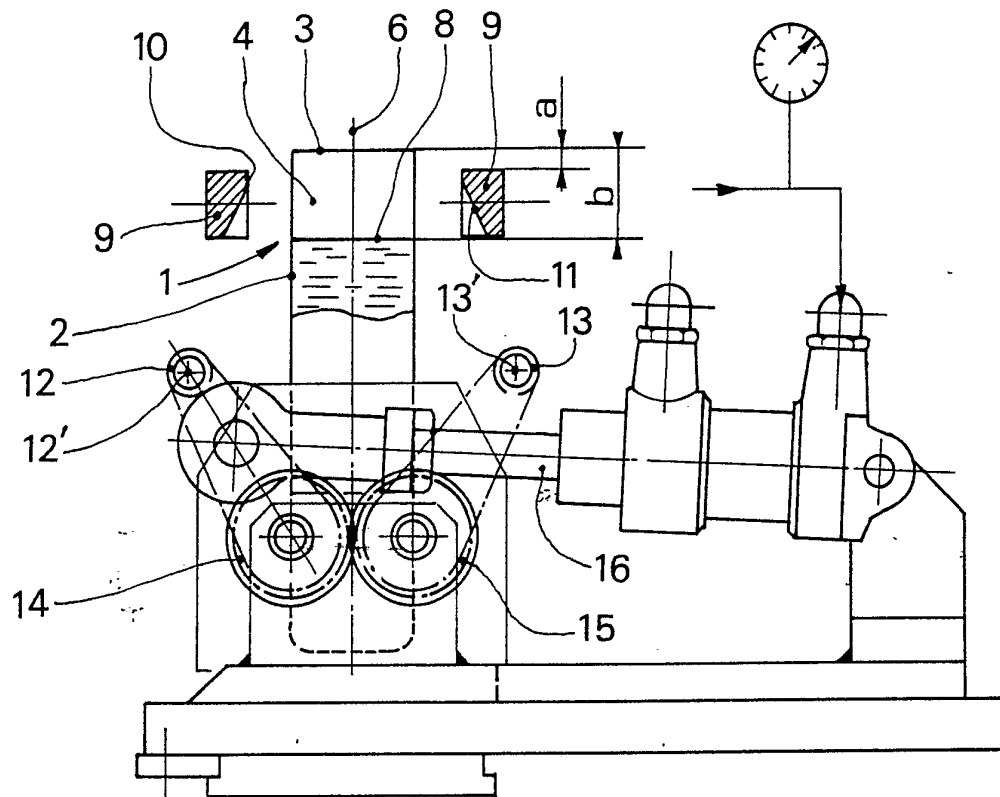


FIG. 1

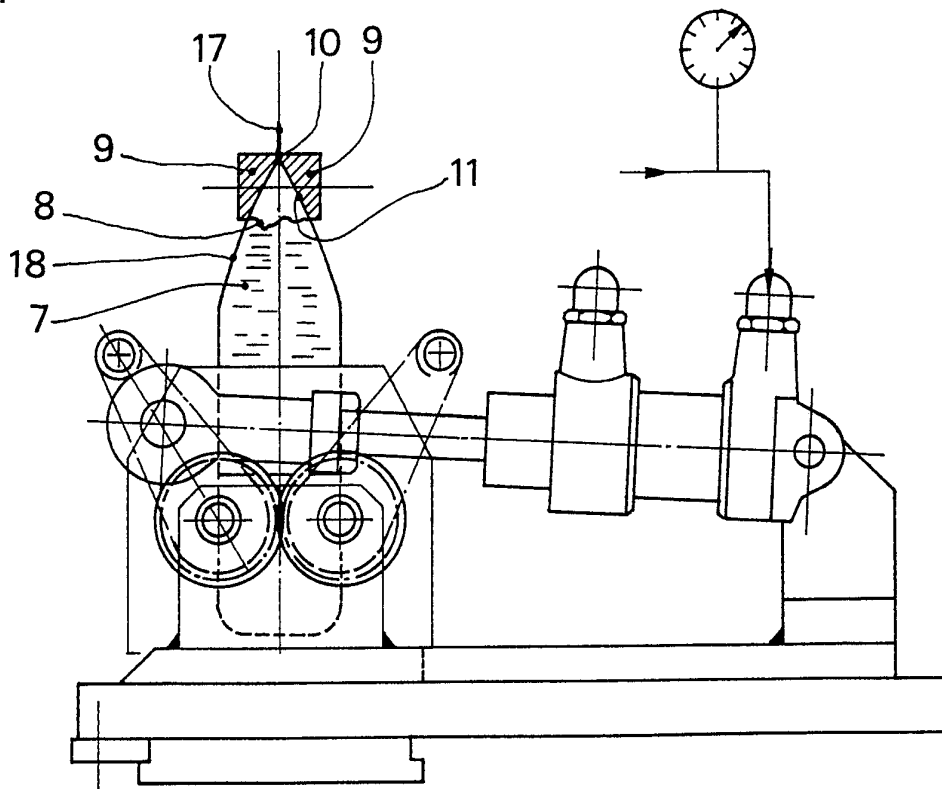


FIG. 2

4.

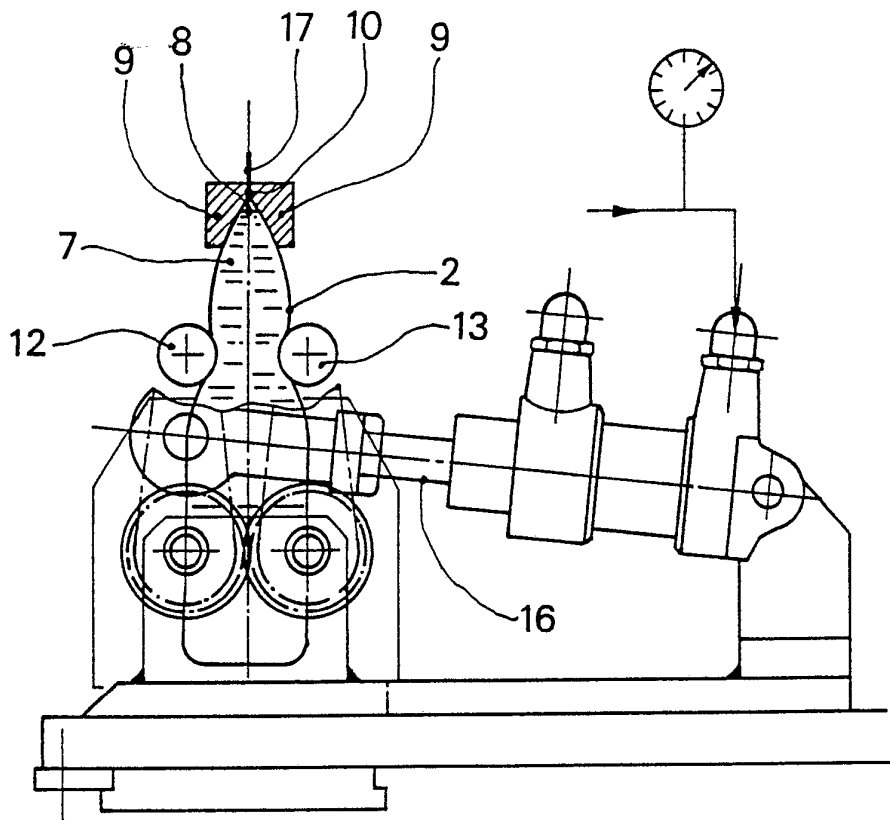


FIG. 3