



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

(11) PI 0916547-9 B1



(22) Data do Depósito: 29/07/2009

(45) Data de Concessão: 24/04/2019

(54) Título: SISTEMA PARA TRANSPORTE DE OBJETOS GROSSEIRAMENTE IRREGULARES E MÉTODO DE MOVIMENTO DOS MESMOS ATRAVÉS DE UM TUBO PNEUMÁTICO

(51) Int.Cl.: B65G 51/00.

(30) Prioridade Unionista: 31/07/2008 US 61/085,271.

(73) Titular(es): PICKER TECHNOLOGIES LLC.

(72) Inventor(es): VINCENT E. BRYAN.

(86) Pedido PCT: PCT US2009052140 de 29/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/014737 de 04/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 31/01/2011

(57) Resumo: SISTEMA PARA TRANSPORTE DE OBJETOS EXCESSIVAMENTE ASSIMÉTRICOS TAIS COMO UM CACHO DE UVAS OU OUTRAS FRUTAS ATRAVÉS DE UM TUBO PNEUMÁTICO Um sistema de transporte do tubo pneumático para objetos dados forma bruta irregulares é divulgado. O sistema compreende um tubo pneumático e uma série de uns ou vários sacos flexíveis, selável adaptados para conter os objetos a ser transportados. Os sacos podem ser fenestrados, mas, se desejados, os sacos podem ser projetados e manufaturados de modo que quando são enchidos e selados, possam suprir uma forma geralmente inflada. Os sacos podem ser feitos fora de um material fino tal como aquele encontrado em uma seção do produto da mercearia ou em uma área da verificação. Um saco que fornece o instrumento pode ser fornecido à máquina desbastadora individual no campo ou à região perto da entrada ao tubo pneumático. Se desejado, um dispositivo de enchimento e um dispositivo da selagem do saco podem ser fornecidos.

**SISTEMA PARA TRANSPORTE DE OBJETOS GROSSEIRAMENTE
IRREGULARES E MÉTODO DE MOVIMENTO DOS MESMOS ATRAVÉS DE UM
TUBO PNEUMÁTICO**

Este pedido reivindica prioridade a partir do pedido
5 de patente provisória U.S. número de série 61/085.271,
depositado em 31 de julho de 2008, intitulado "Device and
Means to Transport Grossly Asymmetrical Objects Such as a
Cluster of Grapes through a Pneumatic Tube", o qual é
incorporado aqui em sua totalidade como referência.

10 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Embora a colheita agrícola tenha sido automatizada em
muitos casos, a coleta de objetos, tais como uvas de vinho
em um vinhedo muito freqüentemente ainda é uma operação
manual. Os cachos de uva coletados à mão são colocados pelo
15 trabalhador em caixas relativamente pequenas denominadas
"lugs" Quando uma "lug" é preenchida, ela é transportada
para uma localização na fileira no campo em que cada cacho
de uva é colocado em um saco plástico fenestrado. Os sacos
preenchidos então são carregados em caixas para transporte
20 para armazenamento ou para o mercado. Geralmente, sistemas
manuais similares são usados para a colheita e a coleta de
morangos, cerejas e outras frutas e frutos agrícolas. De
fato, sistemas manuais geralmente similares são usados para
a coleta e o transporte de uma ampla variedade de objetos
25 agrícolas e industriais.

Os sacos fenestrados para manipulação e armazenamento
de uvas, cerejas, morangos e outras frutas, itens de fruto
e outros objetos são mostrados na Patente U.S. N°
6.045.838. Sacos de fruto fresco e "lugs" são mostrados nas
30 Patentes U.S. N° 5.458.899 e 5.919.504. Outros sacos

plásticos flexíveis finos são comumente providos, livres de
cobrança, nas seções de frutos de muitas lojas varejistas
de mercearia. Atualmente, esses sacos são produzidos a
partir de vários plásticos conhecidos, tais como
5 polipropilenos ou misturas de polietilenos. Se desejado,
fendas ou pequenos orifícios, denominados microporos, podem
ser formados nos lados do saco para se permitir que dióxido
de enxofre ou outros gases sejam introduzidos no interior
dos sacos para a preservação do frescor da uva, enquanto se
10 minimiza a perda de água das uvas. Estes gases de
preservação gradualmente escapam através das fenestrações
de saco por um período de tempo (usualmente horas ou dias)
e são substituídos por ar ambiente.

Quando um objeto de formato grosseiramente irregular,
15 tal como um cacho de uvas ou cerejas, é apresentado para a
extremidade aberta de um tubo pneumático, ele não
necessariamente avança abaixo pelo tubo pneumático, devido
ao fato que um selo de ar incompleto e relativamente
ineficaz está presente entre o interior do tubo ou
20 defletores de tubo e o objeto. O formato irregular do
objeto permite a passagem de ar entre o objeto e o interior
do tubo ou, no caso de um cacho de uva, através dos espaços
de ar entre uvas individuais. Devido ao fato de haver pouco
ou nenhum diferencial de pressão através do cacho de uva ou
25 outro objeto de formato irregular a ser transportado, a
força de sucção pequena atuando sobre o objeto é
insuficiente para se fazer com que o objeto se mova para
baixo pelo tubo de uma maneira positiva e regular. Os
objetos a serem transportados podem ser frutas, tais como
30 uvas, morangos, framboesas, mirtilos ou cerejas; ou outros

objetos agrícolas ou não agrícolas podem ser envolvidos nos sacos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Contudo, uma experimentação de campo mostrou que, se
5 um objeto de formato grosseiramente irregular - por exemplo, um cacho de uva - for colocado em um saco feito de plástico fino ou outro material adequado, o qual então é selado, essa embalagem contendo os objetos e algum ar, ou um outro gás, pode ser prontamente transportada para baixo
10 por um tubo pneumático. Mais especificamente, o saco selado pode ser apresentado para o tubo pneumático, de modo que um selo de ar seja criado entre o exterior do saco e o interior do tubo pneumático ou seus defletores. Sob estas condições, o saco contendo o objeto será rapidamente
15 avançado abaixo pelo tubo pneumático sem danos ao objeto contido.

Em uma modalidade preferida da invenção, o saco é feito de um material perfurado por microporos ou outras fenestrações permitindo que ele "respire", mas em curto
20 prazo permitindo que contenha a maior parte do gás aprisionado por uns poucos segundos a minutos ou mais. Estes sacos preferidos podem ser usados para se moverem frutas, verduras ou outros objetos através do tubo pneumático para uma localização desejada, e eles têm as
25 vantagens de ventilação, as quais permitem a redução do crescimento de fungos no objeto contido, como no caso de algumas frutas e verduras. Em algumas modalidades da invenção, o tamanho pequeno das fenestrações de parede lateral de saco permite que os sacos sejam para retenção,
30 pelo menos temporariamente, do ar aprisionado nos sacos. Os

sacos reterão o ar e seu formato inflado pelo tempo
requerido (uma questão de segundos) para viajar ao longo de
um tubo de transporte pneumático. Adicionalmente, se o saco
contendo o objeto for desacelerado por água na saída do
5 tubo pneumático, ele flutuará, tornando a extração do banho
de água mais fácil, enquanto se mantém (mantém) o(s)
objeto(s) seco(s).

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

É um objetivo desta invenção transportar objetos tendo
10 formatos grosseiramente irregulares, tais como cachos de
cereja ou de uva coletados a partir de vários locais de
coleta para um ponto de coleção central. Isto pode ser
realizado através de um sistema de transporte de tubo
pneumático do tipo mostrado e reivindicado no pedido de
15 patente de utilidade U.S. co-pendente número de série
12/055.209 intitulado "Transport System for Fruit and Like
Objects" e no pedido de patente de utilidade U.S. co-
pendente número de série 12/371.446, intitulado "Mobile
System For Improving the Picking and Preliminary Processing
20 Of Apples, Citrus, Stone Fruit and Like Objects". Estes
pedidos e patentes desenvolvendo-se a partir deles são
incorporados, desse modo, como referência.

É um outro objetivo desta invenção maximizar a
efetividade do trabalho, enquanto se minimizam os custos de
25 trabalho na colheita de safras de objeto discreto, tais
como uvas, cerejas, morangos e/ou a manipulação de outros
objetos agrícolas e não agrícolas.

Outros objetivos e vantagens da invenção tornar-se-ão
evidentes a mediante a leitura da descrição detalhada a
30 seguir e mediante uma referência aos desenhos. Por todos os

desenhos, números de referência iguais se referem a partes iguais.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um desenho em elevação um pouco
5 esquemático de cachos de uva de exemplo sendo colhidos e transportados usando-se a invenção nova.

A Figura 2 é uma vista em elevação lateral em corte parcial que mostra o transporte dos cachos de uva coletados e ensacados sendo transportados através de um tubo
10 pneumático.

A Figura 3 é uma vista em corte similar à Figura 2, que mostra os cachos de uva coletados e ensacados sendo transportados através de um tubo pneumático.

A Figura 4 é uma vista em corte que é similar à Figura
15 3, mas mostrando os cachos de uva ensacados sendo transportados através de um tubo pneumático, o tubo tendo uma construção interna um pouco diferente daquela do tubo mostrado na Figura 3.

A Figura 5 é uma vista em corte similar às figuras 3 e
20 4, mas mostrando os cachos de uva ensacados sendo transportados através de um tubo pneumático, o tubo tendo uma construção interna e um arranjo diferente daquele dos tubos mostrados nas Figuras 3 e 4.

A Figura 6 é uma vista em corte similar às Figuras 3 e
25 4, mas mostrando um cacho de uva ensacado que é transportado através de um tubo pneumático não tendo defletores.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Embora a invenção seja descrita em relação a uma
30 modalidade preferida, será entendido que não se pretende

limitar a invenção àquela modalidade. Ao contrário, pretende-se cobrir todas as alternativas, modificações e equivalentes, conforme puderem ser incluídos no espírito e no escopo da invenção, conforme definido pelas
5 reivindicações em apenso.

Voltando-nos, primeiramente, para a figura 1, é mostrado um coletor P que está colhendo, por exemplo, frutas F, tais como cachos de uva maduros em um vinhedo. De acordo com um aspecto da invenção, o coletor P coloca o
10 cacho de uva F em um saco fenestrado 12. Se desejado, ele pode inflar ligeiramente o saco 12 por qualquer meio conveniente e conhecido. Ele então sela o saco e, então, deixa cair o saco selado 12 na entrada 14 de um tubo de transporte pneumático 16. Um gerador de vácuo a jusante 18
15 aspira o saco ligeiramente inflado 12 a partir da entrada 14 para uma extremidade de descarga 20, onde os cachos de uva ensacados são descarregados através de um desacelerador 22 para um cesto de coleta 24. Se o saco contendo o objeto for desacelerado por água na saída do tubo pneumático, ele
20 flutuará, tornando a extração do banho de água mais fácil, enquanto se mantém o objeto contido seco. Conforme indicado acima, quando o cesto 24 está cheio, ele então é transportado para o armazenamento ou o mercado de uma maneira conhecida.

25 Conforme indicado acima, estes sacos 12 podem ser fenestrados, e eles podem ser dimensionados e conformados de modo que, quando eles forem preenchidos e, então, selados, eles assumam um tamanho e um formato o qual se encaixará nas superfícies internas do tubo de transporte
30 pneumático, ou os defletores montados no interior do tubo,

se o tubo for assim configurado, conforme sugerido particularmente nas Figuras 2 a 5. Uma experimentação de campo mostrou que estes sacos 12 manterão seu volume gral e a integridade durante o período de tempo relativamente curto (usualmente uma questão de segundos) requerido para o transporte do saco selado 12 e do tubo pneumático envolvido F ou outros objetos a partir da entrada de tubo 14 para a extremidade de descarga de tubo 20. Alternativamente, os sacos poderiam ser fenestrados por meios conhecidos, após o transporte ter sido completado.

Várias modalidades do tubo de transporte 16 são mostradas nas Figuras 2 a 6. De acordo com um aspecto da invenção, o tubo 16 é provido com uma série de defletores toroidais 26. Estes defletores 26 são formados de um material adequadamente resiliente, e são dimensionados e conformados de modo a se encaixar, deformar e, então, liberar os sacos inflados 12. O movimento de curso T destes sacos e dos cachos de uva envolvidos F é causado pelo diferencial de pressão de ar criado através dos defletores 26 e sacos encaixados 12. Esse diferencial de pressão de ar é causado pelo gerador de vácuo 18, ou por um gerador de pressão de extremidade a montante.

Conforme indicado especialmente nas Figuras 2, 3 e 4, os defletores 26 são espaçados no tubo 16 por uma distância D, de modo que, conforme o saco 12 se separar de um defletor relativamente a montante 26, ele quase que imediatamente se encaixe no defletor relativamente a jusante adjacente. Desta forma, um diferencial de pressão de ar é criado de forma quase contínua através e em torno do exterior do saco 12, assim se promovendo um curso

contínuo e relativamente rápido do saco 12 abaixo pelo comprimento inteiro do tubo 16.

Conforme sugerido na Figura 4, se desejado, um material de acolchoamento 30 pode ser provido para
5 revestimento da superfície interna do tubo 16, de modo a se evitar ferir as uvas ou outro material de fruta F envolvido no saco 12. Este material resiliente macio e a orientação do defletor dirigirão o saco e o objeto para o próximo defletor e evitará que o objeto impinja na parede de tubo.
10 Este material de revestimento 30, se desejado, pode ser flexível e inflável de modo a melhorar o efeito resiliente do revestimento 30.

Conforme sugerido particularmente na Figura 5, os defletores compostos 36 podem ser providos. Estes
15 defletores 36 podem compreender membros toroidais relativamente planos 26, aos quais são afixados elementos cônicos flexíveis 38, os quais são dimensionados e conformados para se encaixarem de forma coletivamente contínua no saco 12, durante sua passagem entre os
20 defletores adjacentes 26. O saco viajando 12 assim experimenta um diferencial de pressão de ar quase contínuo, conforme ele progredir ao longo do tubo 16.

Suportes de defletor 40 de qualquer tipo conveniente são providos. Os defletores e suas aberturas podem ter
25 qualquer combinação de formatos, incluindo elíptico, oval, fenda, quadrado com cantos arredondados, ou triangulares com cantos arredondados.

De acordo com a modalidade da invenção mostrada na Figura 6, os sacos 12 podem ser dimensionados de modo a
30 proverem um ajuste de vedação relativamente efetiva contra

a superfície interna do tubo 16 em si. Nesta modalidade, o tubo 16 não é provido com quaisquer defletores. Um diferencial de pressão de ar contínuo através dos sacos viajando 12 pode ser provido pelo gerador de vácuo 18 na
5 extremidade de descarga de tubo 20, ou por quaisquer outros geradores conhecidos de pressão ou vácuo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de transporte de tubo pneumático para o transporte de pelo menos um objeto que tem um formato irregular grosseiramente, caracterizado por compreender:

5 um sistema de tubo pneumático compreendendo um tubo pneumático tendo uma pluralidade de defletores toroidais montados em intervalos espaçados no tubo, e um gerador de vácuo funcionalmente conectado a uma extremidade a jusante do tubo pneumático;

10 um saco selável flexível constituindo um transportador e adaptado para conter um gás e referido pelo menos um objeto, em correspondência um-para-um com referido pelo menos um objeto ou com uma pluralidade de referido pelo menos um objeto;

15 referidos intervalos sendo constantes e de um espaçamento tal que o sistema seja configurado e operável para se encaixar nos defletores no tubo em ordem sequencial com um efeito de vedação momentâneo, conforme referido um saco e referido pelo menos um objeto contido se moverem ao
20 longo do tubo pneumático de modo a transportar referido pelo menos um objeto.

2. Sistema de transporte de tubo pneumático, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por incluir ainda um gerador de pressão funcionalmente conectado a uma
25 extremidade a montante do tubo pneumático.

3. Método de movimento de pelo menos um objeto tendo um formato grosseiramente irregular ao longo do tubo pneumático, caracterizado por compreender as etapas de,

 fornecer um sistema de tubo pneumático compreendendo:
30 um tubo pneumático tendo uma pluralidade de defletores

toroidais montados em intervalos espaçados no tubo, e um gerador de vácuo funcionalmente conectado a uma extremidade a jusante do tubo pneumático;

um saco selável flexível constituindo um transportador
5 e adaptado para conter um gás e referido pelo menos um objeto, em correspondência um-para-um com referido pelo menos um objeto ou com uma pluralidade de referido pelo menos um objeto;

referidos intervalos sendo constantes e de um
10 espaçamento tal que o sistema seja configurado e operável para se encaixar nos defletores no tubo em ordem sequencial com um efeito de vedação momentâneo, conforme referido um saco e referido pelo menos um objeto contido se moverem ao longo do tubo pneumático de modo a transportar referido
15 pelo menos um objeto;

envolvimento do referido pelo menos um objeto em um referido saco selável flexível, vedando referido um saco de modo que referido um saco contenha um gás e referido pelo menos um objeto, em correspondência um-para-um com referido
20 pelo menos um objeto ou com uma pluralidade de referido pelo menos um objeto, e

introdução do referido um saco e o referido pelo menos um objeto contido e gás à extremidade a montante do tubo pneumático.

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por incluir ainda a etapa de permitir que o gás fora do saco entre no saco através de fenestrações de saco.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3,
30 caracterizado por incluir ainda a etapa de inflação do saco

com um gás para uma pressão ligeiramente acima da pressão ambiente.

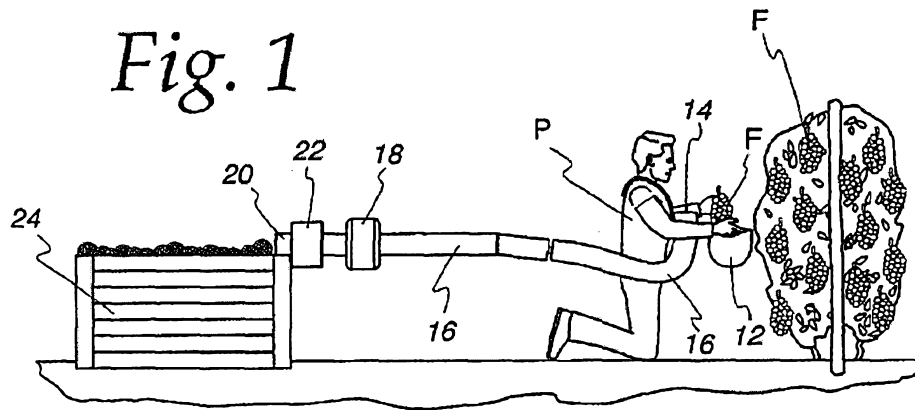
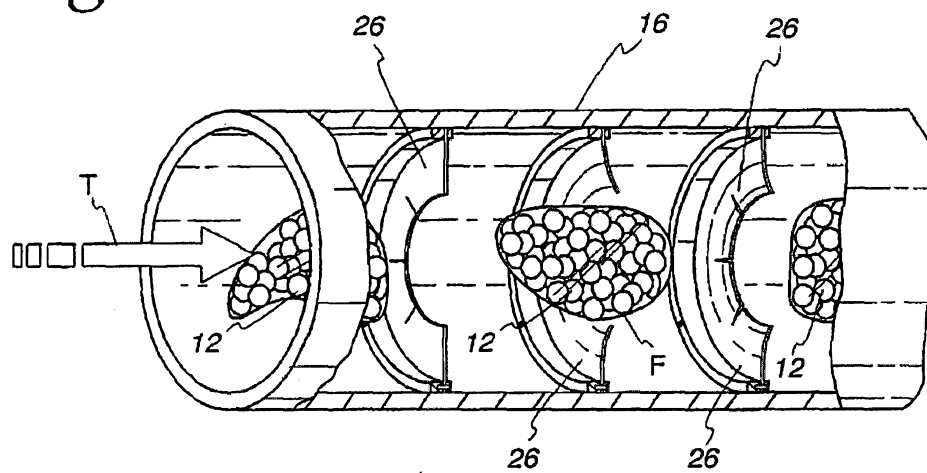
Fig. 1*Fig. 2*

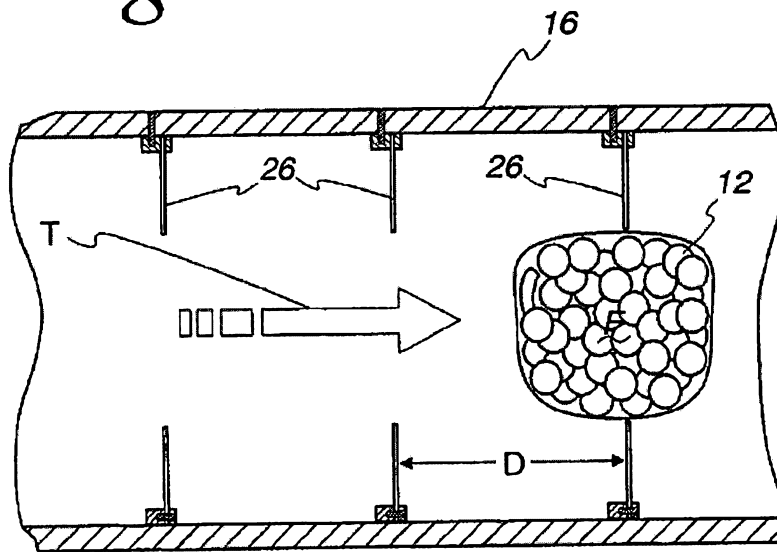
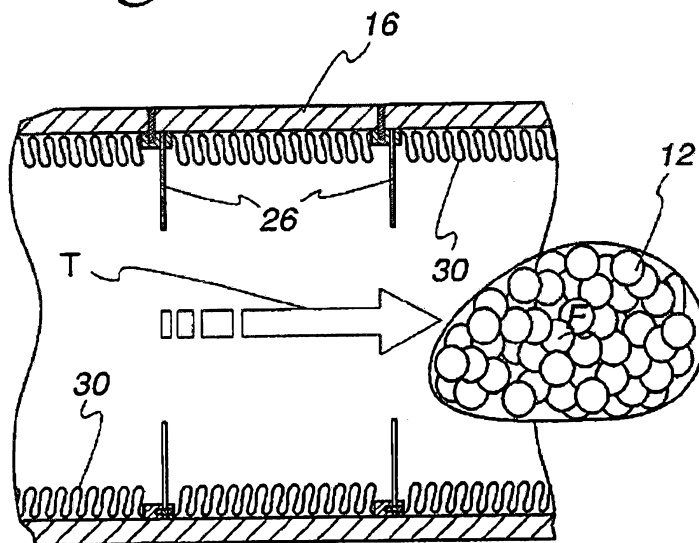
Fig. 3*Fig. 4*

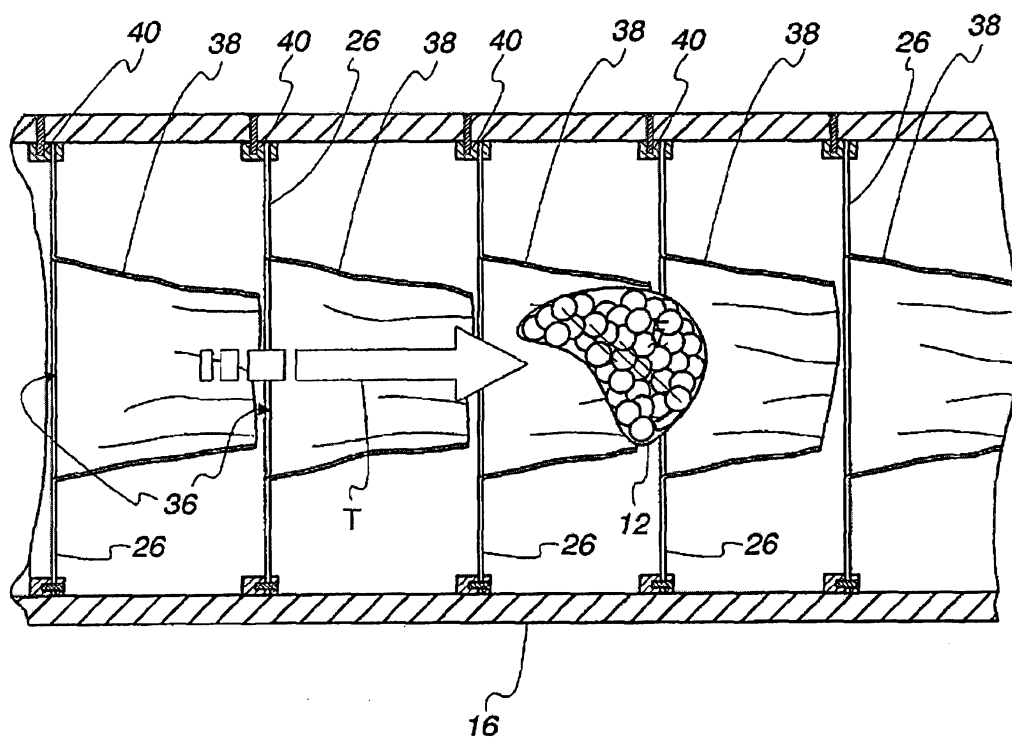
Fig. 5

Fig. 6