



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

(21) PI 1006224-6 A2



(22) Data do Depósito: 10/03/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 11/02/2020

(54) Título: RESPIRADOR ARTIFICIAL E ELEMENTO DE DESVIO CONFIGURADO PARA DIRECIONAR UM PRIMEIRO GÁS E UM SEGUNDO GÁS DE UM RESPIRADOR ARTIFICIAL

(51) Int. Cl.: A61M 16/12; G01F 5/00.

(30) Prioridade Unionista: 23/03/2009 US 61/162,479.

(71) Depositante(es): KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

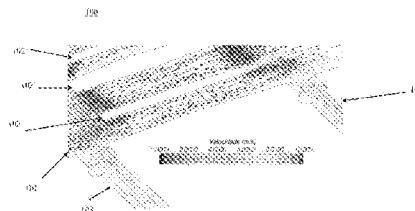
(72) Inventor(es): EAMONN KELLY.

(86) Pedido PCT: PCT IB2010051040 de 10/03/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/109362 de 30/09/2010

(85) Data da Fase Nacional: 20/09/2011

(57) Resumo: RESPIRADOR ARTIFICIAL E ELEMENTO DE DESVIO CONFIGURADO PARA DIRECIONAR UM PRIMEIRO GÁS E UM SEGUNDO GÁS DE UM RESPIRADOR ARTIFICIAL Um respirador artificial inclui uma primeira via configurada para fornecer um primeiro gás; uma segunda via configurada para fornecer um segundo gás; um elemento de desvio configurado para prover uma parte do primeiro gás e uma parte do segundo gás, cujo elemento de desvio compreende uma viga adjacente a um conduíte de desvio, no qual o fluxo de fluidos é substancialmente laminar, adjacente ao conduíte. Um elemento de desvio é descrito.



RESPIRADOR ARTIFICIAL E ELEMENTO DE DESVIO
CONFIGURADO PARA DIRECIONAR UM PRIMEIRO GÁS E UM SEGUNDO GÁS
DE UM RESPIRADOR ARTIFICIAL

HISTÓRICO E RESUMO

5 Um respirador artificial distribui um fluxo de gás
pressurizado, como o ar e/ou uma mistura de ar e oxigênio
extra (suplementar), para as vias aéreas de um paciente, a
fim de auxiliar ou substituir a respiração do paciente. Um
respirador artificial opera ciclicamente, de modo que o gás é
10 provido ao paciente durante uma fase inspiratória (que
corresponde à inspiração) e recebido do paciente durante uma
fase expiratória subsequente (que corresponde à expiração). A
fim de prover uma mistura de ar e oxigênio extra, por
exemplo, o respirador artificial recebe o ar através de uma
15 via aérea, e o oxigênio puro através de uma via de oxigênio
separada e, assim, controla os níveis respectivos de cada gás
para obter a mistura desejada, provida ao paciente durante a
fase inspiratória.

Geralmente, o paciente interage com um respirador
20 artificial através de conduítes ou "membros", que conduzem o
fluxo de gás. Um respirador artificial de membro único provê
um único conduíte para as fases inspiratória e expiratória, o
que significa que o paciente recebe o gás (pressurizado) do
respirador artificial durante a inspiração, e descarrega o
25 gás ao respirador artificial durante a expiração através do
mesmo conduíte. Normalmente, o gás descarregado é direcionado
através da via aérea do respirador artificial. Quando o fluxo
de gás inspiratório inclui uma mistura de ar e oxigênio, por
exemplo, o fluxo de gás expiratório inclui necessariamente
30 pelo menos uma parte do oxigênio extra, o que resulta em
"contaminação de oxigênio" na via aérea. Portanto, durante o
ciclo subsequente do fluxo de gás inspiratório, o gás da via
aérea inclui uma concentração mais alta de oxigênio que a do

ar puro. Quando o gás da via aérea é misturado com oxigênio adicional da via de oxigênio, o gás misturado provido ao paciente tem uma concentração de oxigênio mais alta que a desejada.

5 A fim de assegurar que a mistura apropriada de ar e oxigênio é provida, uma amostra da mistura é tomada. Devido às limitações dos medidores de fluxo conhecidos utilizados na determinação da mistura, a taxa de fluxo ou o volume de fluxo da amostra é geralmente muito menor que o do respirador artificial. A apresentação da amostra pode ser problemática,
10 especialmente tendo em vista as limitações dos sensores de fluxo e dos sensores de volume. Além disso, a percepção do oxigênio e do ar, tanto na inspiração como na expiração, pode causar obstruções e comprometer o fluxo.

15 Em um aspecto, um respirador artificial inclui uma primeira via configurada para fornecer um primeiro gás; uma segunda via configurada para fornecer um segundo gás; um elemento de desvio configurado para prover uma parte do primeiro gás e uma parte do segundo gás, cujo elemento de desvio compreende uma viga adjacente a um conduíte de desvio,
20 no qual o fluxo de fluidos é substancialmente laminar, adjacente ao conduíte.

 Em outro aspecto, um elemento de desvio configurado para direcionar um primeiro gás e um segundo gás de um respirador artificial, cujo elemento de desvio compreende:
25 uma viga adjacente a um conduíte de desvio, no qual o fluxo de fluidos é substancialmente laminar, adjacente ao conduíte.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

 A FIG. 1 é uma vista conceitual de uma porção de um respirador artificial, de acordo com uma realização
30 representativa.

 A FIG. 2 é uma vista em perspectiva de um respirador artificial, que inclui um elemento de desvio, de

acordo com uma realização representativa.

A FIG. 3 é uma vista transversal de um elemento de desvio, de acordo com uma realização representativa.

5 A FIG. 4 é uma vista transversal de uma porção do elemento de desvio, de acordo com uma realização representativa.

A FIG. 5 é uma representação gráfica de uma curva de calibração de fluxo, de acordo com uma realização representativa.

10 A FIG. 6 é uma representação gráfica de uma curva de calibração de fluxo, de acordo com uma realização representativa.

DESCRIÇÃO DETALHADA

15 Na descrição detalhada a seguir, para fins de explicação, e não de limitação, as realizações exemplares revelam detalhes específicos que são estabelecidos a fim de prover uma compreensão completa de uma realização, de acordo com os presentes ensinamentos. No entanto, será evidente que o técnico no assunto teve o benefício da presente revelação,
20 e que outras realizações, de acordo com os presentes ensinamentos que partem dos detalhes específicos aqui revelados, permanecem dentro do escopo das reivindicações em anexo. Além disso, as descrições de dispositivos e métodos bem conhecidos podem ser omitidas, de modo a não obscurecer a
25 descrição das realizações exemplares. Tais métodos e dispositivos estão claramente dentro do escopo dos presentes ensinamentos.

A FIG. 1 é uma vista conceitual de uma porção de um respirador artificial, de acordo com uma realização
30 representativa. A parte do respirador artificial mostrada compreende o fluxo de ar ou oxigênio 101 sobre uma pluralidade de vigas no interior dos conduítes do respirador artificial. Como mostrado, o ar (ou oxigênio) é desviado

através de um conduíte de desvio 103 para um medidor de fluxo ou medidor do volume (não mostrado) e, devido ao respirador artificial ser um sistema fechado, o ar (ou oxigênio) é retornado por um retorno de desvio 104. Notadamente, e como
5 ficará mais claro com o desenvolver da presente descrição, os conduítes e os retornos de desvio são providos tanto para o ar como para o oxigênio do respirador artificial, de modo que as taxas de fluxo ou os volumes de fluxo podem ser medidos.

O respirador artificial mede o fluxo de ar na faixa
10 de cerca de -240 a cerca de +240 SLPM (litros padrão por minuto), e o fluxo de O₂ na faixa de cerca de 0 SLPM a cerca de 240 SLPM. Em uma realização representativa, a medição do fluxo é parte do conjunto de distribuição de gás. O elemento de desvio com vigas 102 supera os problemas de preenchimento
15 para as partes moldadas por injeção. Beneficamente, a geometria melhora o preenchimento e reduz a pressão necessária em um processo de moldagem por injeção. A área próxima à parede lateral e ao desvio de fluxo foi mantida em um tamanho para reduzir a turbulência enquanto o fluxo nessa
20 área está próximo a um número de Reynolds para fluxo laminar. Definido um pouco diferente, o número de Reynolds está na faixa do fluxo laminar.

Proveitosamente, as vigas 102 são vigas substancialmente retas, e estão em ângulo com a direção do
25 fluxo de plástico da porta de injeção. Notadamente, o ângulo garante que as vigas 102 não atravessem a via dos buracos de desvio (interface entre o elemento de desvio 100 e o conduíte de desvio 103 e o retorno de desvio 104), o que poderia causar ruído de fluxo. Não há nenhuma etapa nos pontos onde o
30 fluxo desvia, o que reduz a possibilidade de recirculação substancial, o que poderia causar ruído de fluxo no sinal do sensor de fluxo de massa.

Notadamente, as vigas 102 provêm uma pequena queda

de pressão, de modo que, enquanto o fluxo de ar ou oxigênio 101 está em uma pressão relativamente alta, o fluxo de ar ou oxigênio no conduto de desvio 103 após as vigas 102 está relativamente baixo (por exemplo, inferior a 2,5 cm H₂O).

5 Como discutido acima, o elemento de desvio 100 é usado com o sensor de fluxo de massa (não mostrado) para medir a faixa de fluxo dos gases distribuídos. O sensor de fluxo de massa tem uma faixa de medição na ordem de cerca de 0 LPM a cerca de $\pm$ 1 LPM. O elemento de desvio 100, portanto, desvia parte do
10 fluxo principal através do sensor de fluxo de massa. O conduto de desvio 102 foi dimensionado de modo que, quando o fluxo principal é $\pm$ 240 SLPM, o fluxo desviado não excede a faixa de mais ou menos 1 litro por minuto do sensor de fluxo de massa. O sensor de fluxo de massa é calibrado com o
15 desvio, conforme descrito abaixo em conexão com as FIGS. 5 e 6.

A FIG. 2 é uma vista em perspectiva (com certas partes em vista explodida) de um respirador artificial 200 que inclui um elemento de desvio 100, de acordo com uma
20 realização representativa. Muitos aspectos do respirador artificial são conhecidos e, como tal, muitos de seus detalhes não estão descritos, para evitar obscurecer as características do elemento de desvio 100 das realizações representativas.

25 O elemento de desvio 100 é provido ao longo das regiões do fluxo de ar e oxigênio do respirador artificial, e compreende condutos para desviar o oxigênio e o ar para um sensor de fluxo 206, e retornar o oxigênio e o ar de desvio do sensor de fluxo 206. Como mostrado, o sensor de fluxo
30 compreende um sensor de fluxo de oxigênio e um sensor de fluxo de ar.

O elemento de desvio 100 compreende um conduto de desvio de oxigênio 202 e um conduto de desvio de ar 203. O

elemento de desvio compreende ainda um retorno de desvio de oxigênio 204 e um retorno de desvio de ar 205. O elemento de desvio 100 compreende ainda vigas (não mostradas na FIG. 2) que mantêm o fluxo substancialmente laminar (ou seja, número de Reynolds comparativamente baixo). O ar e o oxigênio seguem as respectivas rotas sinuosas das saídas dos conduítes 202, 203, através dos respectivos sensores do sensor de fluxo 206, e de volta para o elemento 100. O oxigênio é provido para uma entrada de um retorno de desvio de oxigênio 204, e o ar é provido para uma entrada de um retorno de desvio de ar 205 e, assim, de volta para o respirador artificial 200.

A FIG. 3 é uma vista transversal de uma porção de um respirador artificial, de acordo com uma realização representativa. A FIG. 3 ilustra as vigas 102 do elemento de desvio 100, de acordo com uma realização representativa de um lado ao qual um sensor de fluxo pode ser anexado.

A FIG. 4 é uma vista transversal de uma porção de um respirador artificial, de acordo com uma realização representativa. A FIG. 4 ilustra as vigas 102 do elemento de desvio 100, de acordo com uma realização representativa de uma vista terminal. Assim, o fluxo de ar vai para dentro ou para fora do plano no plano do desenho.

As FIGS. 5 e 6 são curvas de calibração úteis no dimensionamento do fluxo de oxigênio e ar, respectivamente, em um medidor de fluxo.

Uma vez que as realizações preferidas são aqui reveladas, muitas variações são possíveis, o que permanece dentro do conceito e escopo da invenção. Tais variações se tornariam claras para um técnico no assunto após a inspeção da especificação, dos desenhos e das reivindicações aqui presentes. A invenção, portanto, não deve ser restrita, salvo dentro do espírito e escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. RESPIRADOR ARTIFICIAL, caracterizado por compreender:

5 uma primeira via configurada para fornecer um primeiro gás;

uma segunda via configurada para fornecer um segundo gás;

um elemento de desvio configurado para prover uma parte do primeiro gás e uma parte do segundo gás, caracterizado em que o elemento de desvio compreende uma pluralidade de vigas adjacentes a um conduíte de desvio na primeira via ou na segunda via, no qual a pluralidade de vigas compreende substancialmente vigas retas paralelas com uma geometria que se estende através e em ângulo em relação a uma seção transversal da respectiva primeira ou segunda via, para garantir que a pluralidade de vigas não atravesse uma respectiva via do conduíte de desvio na via correspondente, no qual a pluralidade de vigas mantém um fluxo de fluidos é substancialmente laminar adjacente ao conduíte de desvio.

20 2. RESPIRADOR ARTIFICIAL, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o primeiro gás compreende ar, e o segundo gás compreende oxigênio.

3. RESPIRADOR ARTIFICIAL, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o elemento de desvio está em comunicação fluida com um sensor de fluxo ou com um sensor de volume.

4. RESPIRADOR ARTIFICIAL, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o primeiro gás compreende ar e o segundo gás compreende oxigênio, e o conduíte de desvio está na segunda via e configurado para transportar o oxigênio do respirador artificial, e em que o elemento de desvio compreende ainda outra pluralidade de vigas retas substancialmente paralelas adjacentes a outro

conduíte de desvio, em que o conduíte correspondente está na primeira via e configurado para transportar o ar do respirador artificial.

5 5. RESPIRADOR ARTIFICIAL, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado em que a primeira via e a segunda via não contêm, respectivamente, etapas em um ponto no qual um fluxo desvia para o respectivo conduíte de desvio.

10 6. ELEMENTO DE DESVIO CONFIGURADO PARA DIRECIONAR UM PRIMEIRO GÁS E UM SEGUNDO GÁS DE UM RESPIRADOR ARTIFICIAL, cujo elemento de desvio é caracterizado por compreender:

15 uma pluralidade de vigas adjacentes a um conduíte de desvio em uma primeira via ou uma segunda via, em que pluralidade de vigas compreende substancialmente vigas retas paralelas com uma geometria que se estende através e em ângulo em relação a uma seção transversal da respectiva primeira ou segunda via, para garantir que a pluralidade de vigas não atravesse uma respectiva via do conduíte de desvio na via correspondente, em que a pluralidade de vigas mantém um fluxo fluir substancialmente laminar adjacente ao conduíte de desvio.

20 7. ELEMENTO DE DESVIO, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado em que o primeiro gás compreende ar, e o segundo gás compreende oxigênio.

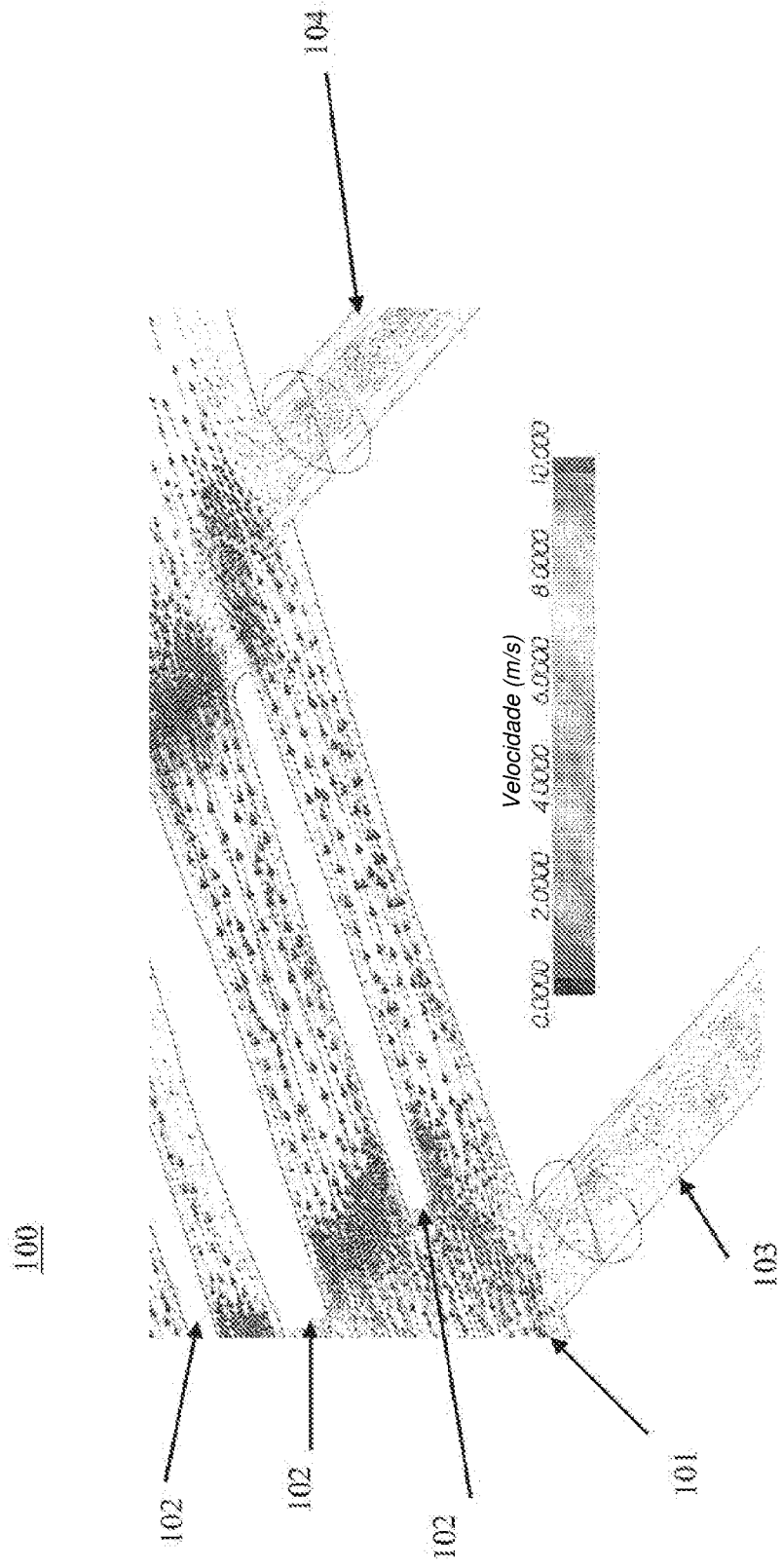
25 8. ELEMENTO DE DESVIO, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado em que o elemento de desvio está em comunicação fluida com um sensor de fluxo ou com um sensor de volume.

30 9. ELEMENTO DE DESVIO, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado em que o primeiro gás compreende ar e o segundo gás compreende oxigênio e o conduíte de desvio está na segunda via e configurado para transportar oxigênio, e em que o elemento de desvio compreende ainda outra pluralidade de vigas retas

substancialmente paralelas adjacentes a outro conduíte de desvio, em que o conduíte correspondente está na primeira via e configurado para transportar ar.

5 10. ELEMENTO DE DESVIO, de acordo com a
reivindicação 9, caracterizado ainda em que a primeira via e a segunda via não contêm, respectivamente, etapas em um ponto no qual um fluxo desvia para o respectivo conduíte de desvio.

Fig. 1



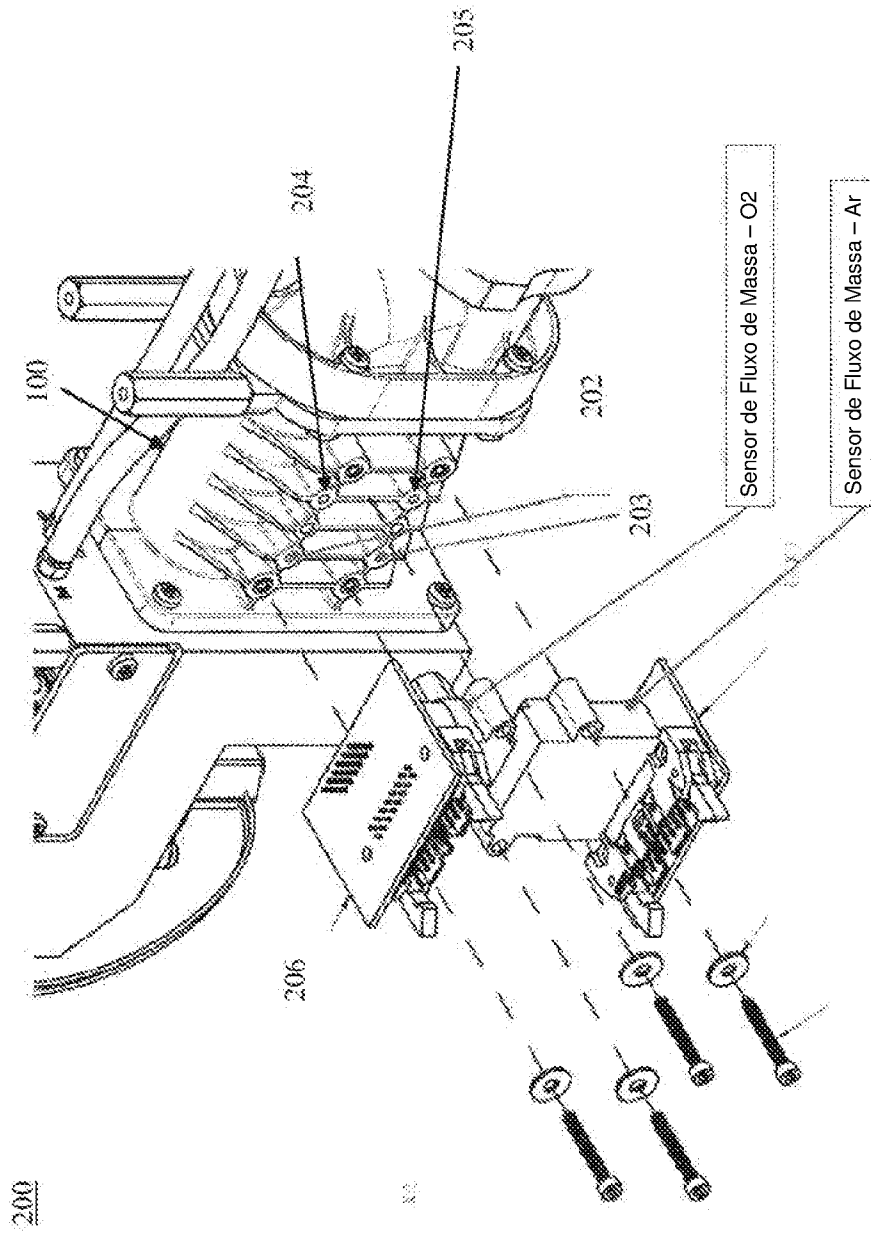


Fig. 2

Fig. 5

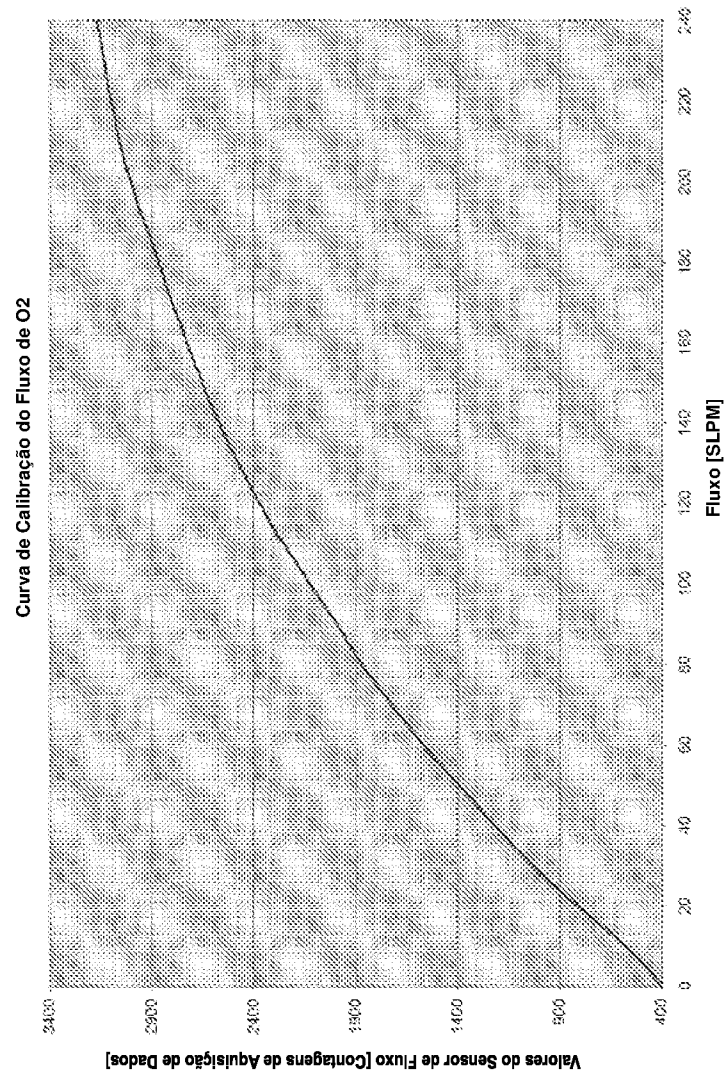
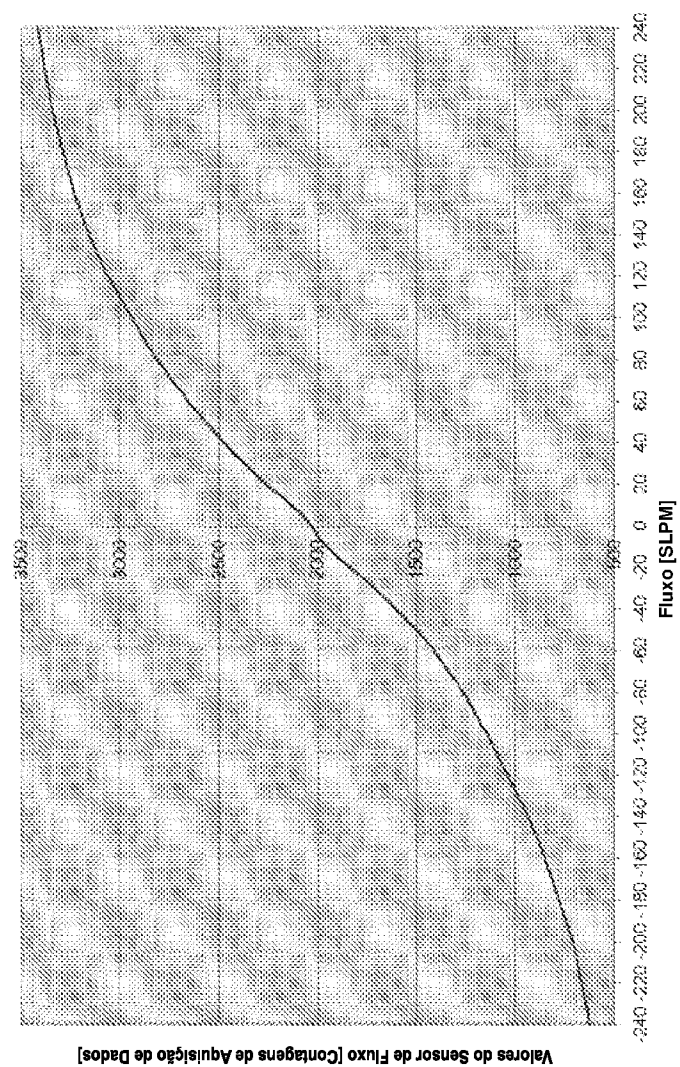


Fig. 6

Curva de Calibração do Fluxo de Ar



RESUMO

RESPIRADOR ARTIFICIAL E ELEMENTO DE DESVIO
CONFIGURADO PARA DIRECIONAR UM PRIMEIRO GÁS E UM SEGUNDO GÁS
DE UM RESPIRADOR ARTIFICIAL

5 Um respirador artificial inclui uma primeira via
configurada para fornecer um primeiro gás; uma segunda via
configurada para fornecer um segundo gás; um elemento de
desvio configurado para prover uma parte do primeiro gás e
uma parte do segundo gás, cujo elemento de desvio compreende
10 uma viga adjacente a um conduíte de desvio, no qual o fluxo
de fluidos é substancialmente laminar, adjacente ao conduíte.
Um elemento de desvio é descrito.