



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

(11) PI 0719852-3 B1

(22) Data do Depósito: 01/10/2007

(45) Data de Concessão: 29/05/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE MÁSCARA COM RESPIRADOR

(51) Int.Cl.: A62B 9/00; A62B 18/10; F16K 15/06; F16K 37/00

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2006 JP 2006-272994

(73) Titular(es): KOKEN LTD.

(72) Inventor(es): SATOSHI KURIYAMA

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “**DISPOSITIVO DE MÁSCARA COM RESPIRADOR**”.

Campo Técnico

A presente invenção se refere a um dispositivo
5 de máscara com respirador, que é adequado a uma máscara de
cobertura integral, uma máscara de cobertura parcial, e similares,
utilizadas com o objetivo de prevenção de poeira e proteção
contra gás.

Antecedentes da Invenção

10 Um dispositivo de máscara com respirador de
acordo com a tecnologia convencional possui um respirador
conectado ao lado frontal ou lado traseiro de um material de
filtragem em uma passagem de ventilação e auxilia a respiração
usando a força de suprimento de ar (força de inspiração) do
15 respirador. O respirador costuma ser classificado em um tipo
(chamado de respirador de vazão constante), em que o ar é
fornecido a um fluxo constante, independente da respiração da
pessoa que utiliza o dispositivo de máscara, e um tipo (chamado
de respirador dependente da respiração), em que o suprimento de
20 ar é realizado após a respiração da pessoa que utiliza o dispositivo
de máscara.

Um exemplo de dispositivo de máscara
(dispositivo de respiração) que inclui um respirador dependente
da respiração é revelado na Patente Japonesa Nº 3,726,886
25 (Documento de Patente 1). Neste dispositivo de máscara, a parte
anterior do corpo da face é provida de uma válvula de expiração

que é aberta no momento de expirar o ar e fechada no momento de inspirar o ar, e uma válvula de inspiração que é fechada no momento de expirar o ar e aberta no momento de inspirar o ar. Além do mais, um respirador acionado a motor que fornece ar externo ao corpo da face através da válvula de inspiração durante uma operação normal é disposto. Nos arredores da válvula de expiração ou da válvula de inspiração, um sensor composto de um fotointerruptor é disposto, o qual detecta a posição da válvula de expiração ou da válvula de inspiração e emite um sinal no momento de expiração do ar ou inspiração do ar. Além disso, de acordo com o sinal que é emitido pelo sensor, é alimentada energia ao motor para operar normalmente o motor no momento de inspiração do ar, e o suprimento de energia ao motor é interrompido ou reduzindo no momento de expiração do ar.

O dispositivo de máscara com respirador possui a vantagem de que a pessoa que usa o dispositivo de máscara inspira o ar de maneira confortável, como a primeira característica, e a pressão interna do corpo da face se torna maior do que a pressão atmosférica externa (se torna uma pressão positiva), como a segunda característica, e o dispositivo de máscara com respirador é capaz de suprimir a infiltração de poeira nociva ou gases nocivos devido a uma brecha entre a máscara e a pele da pessoa que usa o dispositivo de máscara. Em particular, a segunda característica é importante. Logo, o dispositivo de máscara com respirador é amplamente utilizado em trabalhos para remover o amianto, que tem influência negativa na

saúde do corpo humano, mesmo se uma quantidade extremamente pequena de poeira nociva ou ar nocivo se infiltrar no corpo humano, e em trabalhos em ambientes nos quais há a presença de poeira radioativa (por exemplo, em uma usina nuclear).

5 O dispositivo de máscara com respirador tem a desvantagem de que, embora o suprimento de ar seja realizado suficientemente quando o filtro está novo, a quantidade de suprimento de ar pode ser reduzida devido ao entupimento por poeira em um material de filtragem ou à redução na tensão da
10 bateria. Isto é, se o dispositivo de máscara for utilizado continuamente, a quantidade de suprimento de ar é reduzida, e a pressão interna do corpo da face não pode ser mantida em uma pressão positiva. Como resultado, não é possível impedir a infiltração de materiais nocivos. Sendo assim, se um estado de
15 pressão positiva no corpo da face puder ser facilmente reconhecido pela pessoa que usa o dispositivo de máscara, o filtro ou a bateria pode ser substituído imediatamente antes, ou imediatamente depois de ela se tornar uma pressão negativa, o acarreta prevenir continuamente a infiltração do material nocivo.

20 As tecnologias convencionais de detecção da pressão interna do corpo da face em um dispositivo de máscara são reveladas nas Publicações de Patente Japonesas Não-Examinadas Nos. 10-28744 (Documento de Patente 2) e 60-68869 (Documento de Patente 3), e nas Publicações de Modelo de
25 Utilidade Japonesas Não Examinadas Nos. 61-118618 (Documento de Patente 4) e 60-49851 (Documento de Patente 5).

As tecnologias convencionais para detectar uma pressão interna do corpo da face que são reveladas nos Documentos de Patente 2 a 5 detectam a pressão interna do corpo da face usando um material que responde facilmente a uma
5 pressão de um diafragma ou similar. No entanto, de modo a permitir que a pressão interna do corpo da face seja detectada mesmo a uma pressão positiva de vários Pascais, é necessário tornar a resposta de pressão correspondente mais responsiva. Uma vez que o diafragma é muito fraco e pode ser deformado ou
10 destruído com facilidade, uma falha ou desvio de configuração pode ser gerado facilmente.

Enquanto isso, a posição (formato) de cada válvula no corpo da face é determinada dependendo do estado da pressão interna do corpo da face. Sendo assim, conhecendo a
15 posição (formato) da válvula, o estado de pressão positiva da pressão interna do corpo da face também pode ser reconhecido.

Revelação da Invenção

Sendo assim, um dos objetivos da presente invenção é oferecer um dispositivo de máscara com respirador no qual um sensor de alarme (por exemplo, um fotointerruptor) que
20 detecta a posição de uma válvula em um estado sem contato e gera um sinal é disposto nas proximidades de uma válvula de expiração em uma máscara, um estado de pressão positiva de uma pressão interna do corpo da face é reconhecido com base em um
25 sinal emitido pelo sensor, e um dispositivo de alarme que gera um alarme usando luz, um som e uma vibração é operado ou

interrompido por meio de um circuito de controle quando a pressão positiva da pressão interna do corpo da face for menor do que uma pressão positiva predeterminada, informando assim à pessoa que usa o dispositivo de máscara quanto ao fato de que a
5 pressão positiva da pressão interna do corpo da face é menor do que a pressão positiva predeterminada.

No documento de Patente 1 descrito acima, o sensor, tal como o fotointerruptor, é disposto nos arredores da válvula na máscara, e detecta uma mudança na respiração no
10 respirador dependente da respiração. Uma vez que o sensor serve apenas para controle do respirador, ocorrem os seguintes problemas quando o sensor é usado para detecção de pressão positiva nessas circunstâncias.

Em geral, o respirador aumenta a quantidade de
15 suprimento de ar aumentando o número de rotações de uma ventoinha. No entanto, em um respirador pequeno e portátil utilizado em um respirador dependente da respiração, a velocidade de aumento da quantidade de suprimento de ar é tardia, e a quantidade de suprimento de ar não consegue seguir a
20 velocidade de aumento de inspiração de ar da pessoa que usa o dispositivo de máscara. No caso de um objeto a ser detectado ser uma válvula de expiração no sistema de detecção que é revelado no Documento de Patente 1, é necessário configurar o sensor de modo que o suprimento de ar seja realizado antes do momento em
25 que o estado de respiração da pessoa utilizando o dispositivo de máscara é alterado de um estado de expiração de ar para o estado

de inspiração de ar e a válvula de expiração ser fechada, levando em conta o retardo no suprimento de ar. Por essa razão, uma distância de configuração à qual o sensor reage é definida como uma posição que é suficientemente afastada de uma posição em que a válvula de expiração é fechada (estado em que a válvula de expiração é aberta bastante). No entanto, em um dispositivo de alarme que gera luz, um som e uma vibração, uma vez que um retardo devido a uma resposta não é gerado, a distância de configuração à qual o sensor reage pode ser definida aproximadamente como a posição em que a válvula de expiração é fechada. Por essa razão, quando o valor de configuração do sensor revelado no Documento de Patente 1 é utilizado nessas circunstâncias, o dispositivo de alarme pode operar mesmo a uma pressão positiva significativamente alta.

Um dispositivo de máscara com respirador de acordo com a presente invenção inclui uma válvula de expiração que é disposta na parte anterior do corpo da face, e se move em uma direção de abertura no momento de expiração do ar e na direção de fechamento no momento de inspiração do ar; uma válvula de inspiração que é disposta na parte anterior do corpo da face, e se move na direção de fechamento no momento de expiração do ar e na direção de abertura no momento de inspiração do ar; um respirador que é acionado por um motor, e fornece ar externo a uma parte interna do corpo da face através da válvula de inspiração quando o respirador opera; e um sensor para controle do respirador que é disposto nos arredores da

válvula de expiração, e que detecta a posição de movimento da válvula de expiração no momento de inspiração do ar em um estado sem contato com respeito à válvula de expiração e gera um sinal. Quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira o ar, a energia é fornecida ao motor para operar o respirador, e quando a pessoa expira o ar, a alimentação de energia ao motor é interrompida ou reduzida, com base no sinal que é enviado do sensor para o controle do respirador. O dispositivo de máscara com respirador adicionalmente inclui um sensor para alarme que detecta a posição da válvula de expiração que é forçada a se mover quando a pressão interna do corpo da face é menor do que a pressão atmosférica em um estado sem contato com respeito à válvula de expiração e emite um sinal, no momento de inspiração do ar; e um circuito de controle que recebe a saída de sinal do sensor para alarme e opera um dispositivo de alarme. Cada um dentre o sensor para controle do respirador e o sensor para alarme é composto de um sensor sem contato que monitora o estado da válvula de expiração.

O dispositivo de máscara com respirador é provido de um sensor para alarme que detecta a posição de uma válvula de expiração que é forçada a se mover quando a pressão interna do corpo da face é menor do que a pressão atmosférica externa no momento de inspiração do ar no estado sem contato com respeito à válvula de expiração e emite um sinal, e o dispositivo de alarme opera de acordo com um sinal que é emitido do sensor para alarme. Quando a quantidade de suprimento de ar

pelo respirador é reduzida devido ao entupimento de poeira em um material de filtragem ou à redução na tensão da bateria, a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara pode reconhecer facilmente quando a pressão interna do corpo da face é reduzida pela operação do dispositivo de alarme. Logo, a pessoa usando o dispositivo de máscara substitui o filtro ou bateria, dessa forma impedindo continuamente a infiltração de um material nocivo. Além do mais, uma vez que não se utiliza um diafragma que é muito fraco e que é facilmente deformado e destruído, raramente uma falha é gerada, e o valor de configuração para determinar a posição de movimento da válvula, que tem efeito sobre a operação do dispositivo de alarme, não se desvia com facilidade.

O dispositivo de máscara com respirador pode assumir as seguintes formas.

O sensor para controle do respirador serve de sensor para alarme, e uma primeira posição de movimento e uma segunda posição de movimento que está mais próxima da direção de fechamento do que a primeira posição de movimento são definidas como a posição de movimento da válvula de expiração com respeito ao sensor para controle do respirador no momento de inspiração do ar. Além disso, o circuito de controle inclui um primeiro comparador que compara uma saída de sinal do sensor para controle do respirador e uma primeira saída de referência correspondendo à primeira posição de movimento, e emite um sinal quando a saída de sinal do sensor para controle do respirador excede a primeira saída de referência, de modo que a energia seja

alimentada ao motor, e um segundo comparador que compara a saída de sinal do sensor para controle do respirador e uma segunda saída de referência correspondendo à segunda posição de movimento, e emite um sinal quando a saída de sinal do sensor para controle do respirador excede a segunda saída de referência, de modo que o dispositivo de alarme opere. De acordo com o dispositivo de máscara com respirador que possui a configuração acima, um sensor de detecção de posição pode funcionar como um sensor para controle do respirador e também como um sensor para alarme.

O sensor sem contato é composto de um fotointerruptor que inclui um elemento emissor de luz e um elemento receptor de luz, a luz que é emitida pelo elemento emissor de luz é refletida pela válvula de expiração e recebida pelo elemento receptor de luz, e o elemento receptor de luz detecta a quantidade de luz recebida e emite um sinal.

A válvula de expiração é formada de um material em que um corpo magnético é misturado, e o sensor sem contato é composto de um elemento de efeito de resistência magnética que aumenta a resistência seguindo a potência de um magnetismo detectado.

Breve Descrição dos Desenhos

A FIG. 1 é uma vista em corte transversal ilustrando um dispositivo de máscara com respirador de acordo com uma primeira concretização da presente invenção.

A FIG. 2 é uma vista em corte transversal ilustrando as adjacências de uma válvula de expiração no dispositivo de máscara ilustrado na FIG. 1, que mostra o estado de quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira o ar.

5 A FIG. 3 é uma vista em corte transversal ilustrando as adjacências de uma válvula de expiração no dispositivo de máscara ilustrado na FIG. 1, que mostra o estado de quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira o ar após expirar o ar.

10 A FIG. 4 é uma vista em corte transversal ilustrando as adjacências de uma válvula de expiração no dispositivo de máscara apresentado na FIG. 1, que mostra o estado quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira o ar, mas o volume de jateamento de ar do respirador não
15 satisfaz à quantidade de inspiração de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara.

A FIG. 5 é um diagrama de circuito ilustrando uma parte de um circuito de controle para controle de acionamento do respirador e operação do dispositivo de alarme no
20 dispositivo de máscara apresentado na FIG. 1.

A FIG. 6 é uma vista em corte transversal das adjacências de uma válvula de expiração, mostrando outro exemplo de disposição dos sensores de detecção de posição para controle do respirador e alarme no dispositivo de máscara
25 ilustrado na FIG. 1.

A FIG. 7 é um diagrama de circuito que ilustra uma parte de um circuito de controle para controle de acionamento do respirador e operação do dispositivo de alarme em um dispositivo de máscara com respirador de acordo com uma
5 segunda concretização da presente invenção.

A FIG. 8 é uma vista em corte transversal ilustrando as adjacências de uma válvula de expiração em um dispositivo de máscara com respirador de acordo com a segunda concretização da presente invenção, que mostra o estado de
10 quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira o ar.

A FIG. 9 é uma vista em corte transversal das adjacências de uma válvula de expiração em um dispositivo de máscara com respirador de acordo com uma terceira concretização da presente invenção, que mostra o estado de
15 quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira o ar.

A FIG. 10 é um diagrama de circuito que ilustra uma parte de um circuito de controle para controle de acionamento do respirador e operação do dispositivo de alarme em um dispositivo de máscara com respirador de acordo com uma
20 quarta concretização da presente invenção.

Melhor Modo de Concretização da Invenção

Um dispositivo de máscara com respirador de acordo com uma primeira concretização da presente invenção será descrito com referência às FIGS. 1 a 6.

25 Como mostra a FIG. 1, um dispositivo de máscara com respirador 1 inclui uma fenda de expiração 4 e uma

fenda de inspiração 6 que são dispostas na parte anterior do corpo da face 2. A fenda de expiração 4 tem uma superfície externa que é revestida com uma cobertura da válvula de expiração 3, e a fenda de inspiração 6 tem uma superfície externa que é revestida com uma cobertura de material de filtragem 5, similar à fenda de expiração.

A fenda de expiração 4 é provida de uma válvula de expiração 7 que se move na direção de abertura quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira o ar e se move na direção de fechamento quando a pessoa inspira o ar, de acordo com a respiração da pessoa. A fenda de inspiração 6 é provida de uma válvula de inspiração 8 que é fechada quando a pessoa expira o ar e aberta quando a pessoa inspira o ar. Na cobertura de material de filtragem 5, um material de filtragem 9 é disposto em sua extremidade frontal (extremidade da cobertura de material de filtragem no lado distante da válvula de inspiração 8), e um respirador 10 é disposto entre o material de filtragem 9 e a fenda de inspiração 6. O respirador 10 inclui um motor de acionamento 11 e uma roda com pás 12 que é acoplada a um eixo de saída do motor de acionamento 11, e fornece ar externo a uma parte interna do corpo da face 2 através do material de filtragem 9 e da válvula de inalação 8 quando o motor 11 normalmente opera.

As FIGS. 2 a 4 são vistas em corte transversal ilustrando as adjacências da válvula de expiração 7 no dispositivo de máscara com respirador 1 de acordo com esta concretização. A FIG. 2 mostra uma posição da válvula de expiração 7 quando a

5 pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira o ar. A FIG. 3 mostra uma posição da válvula de expiração 7 em um estado de inspiração inicial do ar, em que a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira o ar após expirar o ar. A FIG. 4 mostra uma
10 posição da válvula de expiração 7 quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara está em um estado de inspiração de ar, no caso em que o volume de jateamento de ar do respirador não satisfaz à quantidade de inalação de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara. Como mostram as FIGS. 2 a 4, uma sede
da válvula de expiração de ar 13 é montada ao redor da fenda de expiração 4 do corpo da face 2, e a válvula de expiração 7 é conectada à sede da válvula de expiração 13.

 O dispositivo de máscara com respirador 1 de acordo com a presente concretização utiliza dois sensores que
15 incluem um sensor para controle do respirador e um sensor para alarme. No exterior da parte periférica da válvula de expiração 7, é disposto um primeiro sensor de detecção de posição 14 e um segundo sensor de detecção de posição 15, que detectam a posição de movimento da válvula de expiração 7. Uma vez que
20 o primeiro sensor de detecção de posição 14 e o segundo sensor de detecção de posição 15 possuem a mesma configuração, apenas a configuração do primeiro sensor de detecção de posição 14 é descrita a seguir. [0024]

 O primeiro sensor de detecção de posição 14
25 inclui um fotointerruptor refletivo que é composto de um elemento emissor de luz (diodo emissor de luz) 14a e um

elemento receptor de luz (receptor transistor) 14b, e emite um sinal quando o elemento receptor de luz 14b detecta raios infravermelhos emitidos pelo elemento emissor de luz 14a. Além do mais, o sensor de detecção de posição 14 (fotointerruptor
5 refletivo) é construído de tal modo que a superfície emissora de luz do elemento emissor de luz 14a e a superfície receptora de luz do elemento receptor de luz 14b são dispostas em direção à válvula de expiração 7. De forma similar, o segundo sensor de detecção de posição 15 (fotointerruptor refletivo) também é
10 construído de tal modo que a superfície emissora de luz do elemento emissor de luz 15a e a superfície receptora de luz do elemento receptor de luz 15b sejam dispostas em direção à válvula de expiração 7.

O primeiro sensor de detecção de posição 14 é
15 utilizado para controle do respirador para seguir a respiração, e o segundo sensor de detecção de posição 15 é usado para alarme para operar o dispositivo de alarme.

Se a válvula de expiração 7 se mover em uma direção para longe do primeiro sensor de detecção de posição 14
20 além de uma posição de uma linha limite d1 que é definida para o primeiro sensor de detecção de posição 14, o elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 é comutado do estado ligado para o estado desligado. De modo similar, se a válvula de expiração 7 se mover em uma direção para longe do
25 segundo sensor de detecção de posição 15 além de uma posição de uma linha limite d2 que é definida para o segundo sensor de

detecção de posição 15, o elemento receptor de luz 15b do sensor de detecção de posição 15 é comutado do estado ligado para o estado desligado.

Especificamente, se a válvula de expiração 7 for
5 posicionada mais próxima ao primeiro sensor de detecção de posição 14 do que a posição da linha limite d1 ilustrada nas FIGS. 2 a 4, os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento receptor de luz 14a do primeiro sensor de detecção de posição 14 são refletidos na válvula de expiração 7 e recebidos pelo elemento
10 receptor de luz 14b. Como resultado, o elemento receptor de luz 14b é ligado. Em contrapartida, se a válvula de expiração 7 for posicionada mais distante do primeiro sensor de detecção de posição 14 (ao lado da sede da válvula de expiração 13) do que a posição da linha limite d1, os raios infra Como resultado, o
15 elemento receptor de luz 14b é desligado.

Enquanto isso, se a válvula de expiração 7 for
posicionada mais próxima ao segundo sensor de detecção de posição 15 do que a posição da linha limite d2 ilustrada nas FIGS. 2 a 4, os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento
20 receptor de luz 15a do segundo sensor de detecção de posição 15 são refletidos na válvula de expiração 7 e recebidos pelo elemento receptor de luz 15b. Como resultado, o elemento receptor de luz 15b é ligado. Em contrapartida, se a válvula de expiração 7 for
posicionada mais distante do segundo sensor de detecção de
25 posição 15 (no lado da sede da válvula de expiração 13) do que a posição da linha limite d2, os raios infravermelhos que são

emitidos pelo elemento receptor de luz 15a e refletidos na válvula de expiração 7 não são recebidos pelo elemento receptor de luz 15b. Como resultado, o elemento receptor de luz 15b é desligado.

5 Além do mais, como ilustrado nas FIGS. 2 a 4, a posição da linha limite d2 que é definida para o segundo sensor de detecção de posição 15 onde a válvula de expiração 7 se move e o elemento receptor de luz 16b é trocado para o estado desligado a partir do estado ligado é configurada para estar mais próxima à
10 sede da válvula de expiração 13 do que a posição da linha limite d1 que é definida para o primeiro sensor de detecção de posição 14 onde a válvula de expiração 7 se move e o elemento receptor de luz 14b é trocado do estado desligado para o estado ligado.

Na FIG. 2, as linhas tracejadas com setas que
15 são ilustradas pelo número de referência 16 indicam as passagens do ar expirado pela pessoa que utiliza o dispositivo de máscara no momento de expiração do ar. Além do mais, na FIG. 3, as linhas tracejadas com setas que são ilustradas pelo número de referência 17 indicam passagens de jatos de ar extra pelo respirador 10 que
20 excedem a quantidade de inspiração de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara.

A FIG. 5 é um diagrama de circuito ilustrando uma parte de um circuito de controle no dispositivo de máscara com respirador 1 de acordo com uma primeira concretização.
25 Um primeiro transistor (tipo PNP) 18 que controla a alimentação de energia para o motor 11 acionando o respirador 10 tem um

emissor que é conectado a uma fonte de alimentação e um coletor que é conectado ao motor 11. Além do mais, uma base do primeiro transistor 18 é conectada a um coletor de um segundo transistor (tipo NPN) 19 que controla a operação do primeiro transistor 18. O segundo transistor 19 tem um emissor que é conectado ao terra (ponto potencial de referência) e uma base que é conectada à fonte de alimentação através de um resistor r1 e conectada a uma extremidade do elemento receptor de luz 14b do primeiro sensor de detecção de posição 14. Enquanto isso, a outra extremidade do elemento de recepção de luz 14b do primeiro sensor de detecção de posição 14 é conectada ao terra (ponto potencial de referência).

Além do mais, nesta concretização, como um aspecto do dispositivo de alarme, utiliza-se um LED (LED de alarme 20). Uma extremidade do LED de alarme 20 é conectada à fonte de alimentação através de um resistor, e a outra extremidade dele é conectada a um coletor de um terceiro transistor (tipo NPN) 21 que controla a operação liga/desliga do LED de alarme 20. O terceiro transistor 21 tem um emissor que é conectado ao terra (ponto potencial de referência) e uma base que é conectada à fonte de alimentação através de um resistor r2 e conectada a uma extremidade do elemento receptor de luz 15b do segundo sensor de detecção de posição 15. Enquanto isso, a outra extremidade do elemento de recepção de luz 15b do segundo sensor de detecção de posição 15 é conectada ao terra (ponto potencial de referência).

A seguir, será descrita a função do dispositivo de máscara com respirador 1 de acordo com a primeira concretização. No momento de expiração do ar, como mostra a FIG. 2, devido ao ar expirado pela pessoa que utiliza o dispositivo de máscara, a válvula de expiração 7 é erguida para ao primeiro e segundo sensores de detecção de posição 14 e 15 a partir da sede da válvula de expiração 13. Isto é, a pressão interna do corpo da face é uma pressão positiva (a pressão que é maior do que a pressão atmosférica externa), e a válvula de expiração 7 é posicionada mais próxima do primeiro e segundo sensores de detecção de posição 14 e 15 do que as posições das linhas limite d1 e d2. Por essa razão, os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento emissor de luz 14a do primeiro sensor de detecção de posição 14 e refletidos na válvula de expiração 7 são recebidos pelo elemento receptor de luz 14b. Como resultado, o elemento receptor de luz 14b é ligado (gera um sinal). De forma similar, os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento emissor de luz 15a do segundo sensor de detecção de posição 15 e refletidos na válvula de expiração 7 são recebidos pelo elemento receptor de luz 15b. Como resultado, o elemento receptor de luz 15b é ligado (gera um sinal).

Na FIG. 5, se o elemento receptor de luz 14b do primeiro sensor de detecção de posição 14 for ligado, a tensão elétrica que é aplicada à base do segundo transistor 19 se torna aproximadamente um nível do terra. Por essa razão, o segundo transistor 19 é desligado. Como resultado, o primeiro transistor

18 também é desligado. Logo, não há alimentação de energia ao motor 11 e o respirador 10 para de ventilar ar.

Além do mais, se o elemento receptor de luz 15b do segundo sensor de detecção de posição 15 for ligado, a tensão elétrica que é aplicada à base do segundo transistor 21 se torna aproximadamente um nível do terra. Por essa razão, o terceiro transistor 21 é desligado. Como resultado, não há alimentação de energia ao LED de alarme 20 e o LED de alarme 20 é desligado.

Quando a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira ar após expirar o ar, como mostra a FIG. 3, a válvula de expiração 7 se move em direção à sede da válvula de expiração 13, pois a pressão de erguimento da válvula diminui à medida que o ar expirado pela pessoa que utiliza o dispositivo de máscara diminui. A válvula de expiração móvel 7 primeiro passa a posição da linha limite d1 que é definida para o primeiro sensor de detecção de posição 14. Neste caso, os raios infravermelhos que são irradiados pelo elemento emissor de luz 14a do primeiro sensor de detecção de posição 14 e refletidos na válvula de expiração 7 se desviam da superfície receptora de luz do elemento receptor de luz 14b, e um sinal não é gerado. Como resultado, o elemento receptor de luz 14b é desligado.

Se o elemento receptor de luz 14b do primeiro sensor de detecção de posição 14 for desligado, no circuito de controle apresentado na FIG. 5, uma corrente de base flui para a base do segundo transistor 19 através do resistor r1. Logo, o

segundo transistor 19 é ligado. Como resultado, a corrente de base flui do emissor do primeiro transistor 18 para a base, e o primeiro transistor 18 também é ligado. Por consequência, a energia é alimentada ao motor 11 através do primeiro transistor 18 e o respirador 10 opera. Isto é, um sinal que é emitido pelo primeiro sensor de detecção de posição 14 se torna um estado desligado (por um sinal de detecção de posição na posição da linha limite d1). Como resultado, o respirador 10 opera.

Quando o entupimento do material de filtragem 9 não é gerado ou uma tensão de alimentação de energia não é reduzida, antes de a válvula de expiração 7 chegar à posição da linha limite d2 que é definida para o segundo sensor de detecção de posição 15, a quantidade de alimentação de ar do respirador 10 excede a quantidade de inspiração de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara, a pressão interna do corpo da face é mantida em uma pressão positiva, e o jato de ar extra (refira-se ao número de referência 17 na FIG. 3) do respirador é lançado pela fenda de expiração 4 da sede da válvula de expiração 13. Por essa razão, como mostra a FIG. 3, a válvula de expiração 7 encontra-se ligeiramente flutuante sobre a sede da válvula de expiração 13, e a válvula de expiração 7 não atinge a posição da linha limite d2 que é definida para o segundo sensor de detecção de posição 15. Por consequência, no segundo sensor de detecção de posição 15, os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento emissor de luz 15a e refletidos na válvula de expiração 7 são recebidos pelo elemento receptor de luz 15b. Como resultado, o elemento

receptor de luz 15b mantém o estado ligado (gera um sinal). Logo, uma vez que o elemento receptor de luz 15b do segundo sensor de detecção de posição 15 mantém o estado ligado, o terceiro transistor 21 mantém o estado desligado, a energia não é alimentada ao LED de alarme 20 e o dispositivo de avio não opera (o LED de alarme 20 é desligado).

Já quando a pessoa inspira ar após expirar o ar, se o entupimento do material de filtragem 9 for gerado ou a tensão de alimentação de energia for reduzida, a quantidade de alimentação de ar do respirador 10 não satisfaz à quantidade de inspiração da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara. Como resultado, a pressão interna do corpo da face se torna uma pressão negativa (estado em que a pressão interna do corpo da face 2 é menor do que a pressão atmosférica externa), e o jato de ar suficientemente forte para erguer a válvula de expiração 7 desaparece. Por essa razão, como mostra a FIG. 4, a válvula de expiração 7 se move para a sede da válvula de expiração 13 e se adere firmemente à sede da válvula de expiração 13. Logo, uma vez que a válvula de expiração 7 está além da posição da linha limite d2 que é estabelecida para o segundo sensor de detecção de posição 15, os raios infravermelhos que são irradiados pelo elemento emissor de luz 15a do segundo sensor de detecção de posição 15 e refletidos na válvula de expiração 7 se desviam da superfície receptora de luz do elemento receptor de luz 15b, e um sinal não é gerado (o elemento receptor de luz 15b é desligado).

Na FIG. 5, se o elemento receptor de luz 15b do segundo sensor de detecção de posição 15 for desligado, o terceiro transistor 21 é ligado, pois uma corrente de base flui para a base do terceiro transistor 21 através do resistor r2. Como resultado, a energia é alimentada ao LED de alarme 20 e o LED de alarme 20 é ligado. Por consequência, um sinal que é emitido pelo segundo sensor de detecção de posição 15 se torna um estado desligado (por um sinal de detecção de posição na posição da linha limite d2), permitindo assim que o LED de alarme 20 informe à pessoa que utiliza o dispositivo de máscara quanto ao fato de a pressão interna do corpo da face estar se tornando uma pressão negativa pela ligação do LED de alarme 20.

Na primeira concretização descrita acima, o primeiro sensor de detecção de posição 14 e o segundo sensor de detecção de posição 15 são dispostos em frente à válvula de expiração 7 em sua direção de movimento (na direção em que a válvula de expiração se afasta da sede da válvula de expiração 13 e é aberta), mas as posições do primeiro e segundo sensores de detecção de posição 14 e 15 não se limitam à frente da válvula de expiração 7 em sua direção de movimento. Por exemplo, como mostra a FIG. 6, o primeiro e o segundo sensores de detecção de posição 14 e 15 podem ser dispostos lateralmente em relação à direção de movimento da válvula de expiração 7, de modo a detectar uma extremidade lateral da válvula de expiração 7. Além do mais, o primeiro e o segundo sensores de detecção de posição 14 e 15 não se limitam a fotointerruptores. Se cada um

do primeiro e segundo sensores de detecção de posição 14 e 15 for um sensor sem conato capaz de detectar a posição da válvula de expiração 7 em um estado sem contato, o mesmo efeito pode ser previsto.

5 A seguir, um dispositivo de máscara com respirador de acordo com uma segunda concretização da presente invenção será descrito com referência às FIGS. 7 e 8.

Na primeira concretização descrita anteriormente, o sensor de detecção de posição 14 para controle
10 do respirador para seguir a respiração e o sensor de detecção de posição 15 para alarme para operar o dispositivo de alarme são proporcionados individualmente com respeito à posição de movimento da válvula de expiração 7. No entanto, na Segunda concretização, um sensor de detecção de posição é proporcionado
15 com respeito à posição de movimento da válvula de expiração 7 de modo que o sensor de detecção de posição controle individualmente o respirador 10 e o dispositivo de alarme (LED de alarme 20) no circuito de controle.

A FIG. 7 é um diagrama de circuito ilustrando
20 uma parte de um circuito de controle que controla individualmente o respirador 10 e o dispositivo de alarme. Nesta concretização, similarmente à primeira concretização, um LED (LED de alarme 20) é usado como o dispositivo de alarme, e um sensor de detecção de posição 14 (composto de um
25 fotointerruptor) que detecta a posição de movimento da válvula de expiração 7 é disposto no exterior dos arredores da válvula de

expiração 7. Como mostra a FIG. 7, uma extremidade do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 é conectado a uma fonte de alimentação através de um resistor e3, e outra extremidade dele é conectada ao terra (ponto potencial de referênci

5 referênci

Uma extremidade de um resistor r4 é conectada a um ponto de conexão 22 entre uma extremidade de um elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 e o resistor r3. A outra extremidade do resistor r4 é conectada ao terra (ponto potencial de referênci

10 terra (ponto potencial de referênci). Além do mais, uma linha de sinal do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 é bifurcada em uma posição que passa pelo ponto de conexão 22, e uma linha de sinal bifurcada 27a é conectada a um terminal de entrada positivo de um primeiro comparador 23, e a

15 outra linha de sinal bifurcada 27b é conectada a um terminal de entrada positivo de um segundo comparador 25.

Uma primeira saída de referênci 24 (V_{ref-1}) que emite um sinal de nível predeterminado é conectada a um terminal de entrada negativo do primeiro comparador 23. Um terminal de saída do primeiro comparador 23 é conectado a uma base de um segundo transistor (tipo NPN) 19 que controla a operação do primeiro transistor 18. O primeiro comparador 23 emite um sinal, quando uma saída do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 excede a primeira saída de referênci 24 (V_{ref-1}).

20

25

Uma segunda saída de referência 26 (Vref-2) que emite um sinal de nível predeterminado é conectada a um terminal de entrada negativo do segundo comparador 25. Além do mais, um terminal de saída do segundo comparador 25 é
5 conectado a uma base de um terceiro transistor (tipo NPN) 21. O segundo comparador 25 emite um sinal, quando uma saída do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 excede a segunda saída de referência 26 (Vref-2).

A FIG. 8 é uma vista em corte transversal
10 ilustrando as adjacências da válvula de expiração 7 no dispositivo de máscara com respirador 1 de acordo com a concretização.

O número de referência d1 que é ilustrado na FIG. 8 indica uma posição de linha limite (correspondendo a uma primeira posição de movimento) da válvula de expiração 7 (objeto
15 de detecção) para detectar uma posição para controle do respirador que é definida para o sensor de detecção de posição 14, e o número de referência d2 indica uma posição de linha limite (correspondendo a uma segunda posição de movimento) da válvula de expiração 7 (objeto de detecção) para detectar uma
20 posição para alarme que é definida para o sensor de detecção de posição 14. Quando a válvula de expiração 7 se move aproximando-se do sensor de detecção de posição 14 para além da linha limite d2 (afastando-se da sede da válvula de expiração 13), os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento emissor
25 de luz 14a do sensor de detecção de posição 14 são refletidos na

válvula de expiração 7 e recebidos pelo elemento receptor de luz 14b. Como resultado, o elemento receptor de luz 14b é ligado.

Um potencial da primeira saída de referência 24 (Vref-1) no circuito ilustrado na FIG. 7 é definido para ser igual ou ligeiramente inferior a um potencial do ponto de conexão 22 que está associado a uma saída do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 quando a válvula de expiração 7 está localizada na posição da linha limite d1 ilustrada na FIG. 8. Além do mais, um potencial da segunda saída de referência 26 (Vref-2) é definido para ser igual ou ligeiramente inferior a um potencial do ponto de conexão 22 que está associado a uma saída do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 quando a válvula de expiração 7 está localizada na posição da linha limite d2 ilustrada na FIG. 8.

A função da segunda concretização será descrita. Quando a válvula de expiração 7 está localizada na posição (em um estado em que a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira ar) ilustrada na FIG. 8, uma saída do elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 se torna o estado ligado. No circuito de controle ilustrado na FIG. 7, se o elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 for ligado, uma corrente que flui da alimentação de energia através do resistor r3 flui para o terra (ponto potencial de referência) através do elemento receptor de luz 14b. Por essa razão, as entradas dos terminais de entrada positivos do primeiro comparador 23 e do segundo comparador 25 que estão no mesmo

potencial que o do ponto de conexão 22 se tornam o nível do terra. Logo, as saídas do primeiro comparador 23 e do segundo comparador 25 também entram no estado desligado, e o segundo transistor 19 é desligado. Como resultado, o primeiro transistor
 5 18 também é desligado, o terceiro transistor 21 é desligado, o motor 11 está no estado parado (isto é, o respirador 10 para a alimentação de ar) e o LED de alarme 20 é desligado.

Em seguida, se a válvula de expiração 7 se mover para a sede da válvula de expiração 13 à medida que a
 10 pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira o ar após expirar o ar, passar as posições ilustradas pela linha limite d1 na FIG. 8 e mover-se ligeiramente para a sede da válvula de expiração 13 pela inspiração do ar, então a quantidade de recepção de luz do elemento receptor de luz 14b diminui e a
 15 corrente que flui para o elemento receptor de luz 14b através do resistor r3 ilustrado na FIG. 7 diminui. Por essa razão, a corrente que flui através do resistor r3 flui para o terra (ponto potencial de referência) através do resistor r4. Como resultado, o potencial do ponto de conexão 22 aumenta a partir do nível do
 20 terra à medida que a quantidade de recepção de luz do elemento receptor de luz 14b diminui. A tensão elétrica do terminal de entrada positivo do primeiro comparador 23 isto é, no mesmo potencial que o do ponto de conexão 22, excede a primeira saída de referência 24 (V_{ref-1}).

25 Logo, a saída do primeiro comparador 23 entra no estado ligado, e o segundo transistor 19 é ligado. Como

resultado, o primeiro transistor 18 é ligado, a energia é alimentada ao motor 11, o respirador 10 opera e a alimentação de ar é realizada. Enquanto isso, no segundo comparador 25, a tensão elétrica do terminal de entrada positivo que está no mesmo potencial que o do ponto de conexão 22 não alcança a segunda saída de referência 26 (V_{ref-2}). Como resultado, a saída do segundo comparador 25 é mantida no estado desligado. Por essa razão, o terceiro transistor 21 é desligado, e o LED de alarme 20 é desligado.

Quando o entupimento do material de filtragem 9 não é gerado ou a tensão de alimentação de energia não é reduzida, como ilustra a FIG. 3, antes de a válvula de expiração 7 chegar à posição da linha limite d2, a quantidade de alimentação de ar do respirador 10 excede a quantidade de inspiração de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara, a pressão interna do corpo da face é mantida em uma pressão positiva, e o jato de ar extra (refira-se ao número de referência 17 na FIG. 3) do respirador flui para fora pela fenda de expiração 4 da sede da válvula de expiração 13. Por essa razão, como mostra a FIG. 3, a válvula de expiração 7 encontra-se ligeiramente flutuante sobre a sede da válvula de expiração 13, e a válvula de expiração 7 não atinge a posição da linha limite d2 que é definida para o sensor de detecção de posição 14.

Logo, no sensor de detecção de posição 14, os raios infravermelhos que são emitidos pelo elemento emissor de luz 14a e refletidos na válvula de expiração 7 ainda são recebidos

pelo elemento receptor de luz 14b, e, assim, o elemento receptor de luz 14b mantém o estado ligado (emite um sinal). como resultado, uma vez que a tensão elétrica do terminal de entrada positivo de um segundo comparador 25 que está no mesmo potencial que o do ponto de conexão 22 não chega à segunda saída de referência 26 (V_{ref-2}), a saída do segundo comparador 25 é mantida no estado desligado. Sendo assim, o terceiro transistor 21 é mantido no estado desligado. Como resultado, não há alimentação de energia ao LED de alarme 20 e o dispositivo de alarme não opera (o LED de alarme 20 é desligado).

Enquanto isso, se o entupimento do material de filtragem 9 for gerado ou a tensão de alimentação de energia for reduzida, a quantidade de alimentação de ar do respirador 10 não satisfaz à quantidade de inspiração da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara. Como resultado, a pressão interna do corpo da face se torna uma pressão negativa (estado em que a pressão interna do corpo da face 2 é menor do que a pressão atmosférica externa), e o jato de ar que ergue a válvula de expiração 7 é removido. Por essa razão, como mostra a FIG. 4, a válvula de expiração 7 se move em direção à sede da válvula de expiração 13 e passa a posição da linha da linha limite d2 que é definida para o sensor de detecção de posição 14. Finalmente, a válvula de expiração 7 se adere firmemente à sede da válvula de expiração 13. Como resultado, uma vez que os raios infravermelhos que são irradiados pelo elemento emissor de luz

14a do sensor de detecção de posição 14 e refletidos na válvula de expiração 7 podem se desviar da superfície de recepção de luz do elemento de recepção de luz 14b, um sinal não é gerado pelo elemento receptor de luz 14b (o elemento receptor de luz 14b é
5 desligado).

À medida que o elemento receptor de luz 14b do sensor de detecção de posição 14 é desligado, a corrente que flui através do resistor e3 flui para o terra (ponto potencial de referência) através do resistor r4, como mostra a FIG. 7. Como
10 resultado, o potencial do ponto de conexão 22 aumenta pela quantidade da corrente que flui através do resistor r4 em relação ao nível do terra, e a tensão elétrica do terminal de entrada positivo do segundo comparador 25 que está no mesmo potencial que o do ponto de conexão 22 excede a segunda saída de
15 referência 26 (V_{ref-2}). Logo, a saída do segundo comparador 25 entra no estado ligado, o terceiro transistor 21 é ligado e o LED de alarme 20 é ligado, informando assim à pessoa que utiliza o dispositivo de máscara quanto ao fato de a pressão interna do corpo da face estar se tornando uma pressão negativa.

20 Como descrito acima, embora apenas um sensor de detecção de posição (fotointerruptor) seja utilizado no caso desta concretização, pode-se obter o mesmo efeito que o da primeira concretização.

Na concretização descrita acima, como o
25 dispositivo de alarme, por exemplo, utiliza-se o LED que fornece um alarme usando luz, mas a presente invenção não se limita a

isto. O dispositivo de alarme pode emitir um som ou uma vibração, desse modo informando um alarme. Além do mais, pode-se usar uma combinação de pelo menos dois dentre a luz, o som e a vibração.

5 Na concretização descrita acima, a energia é alimentada ao motor 11 de acordo com um sinal proveniente do sensor de detecção de posição 14 de modo a operar normalmente o motor 11 no momento da inspiração do ar, e interromper a alimentação de energia ao motor 11 no momento da expiração do
10 ar. No entanto, a energia pode ser alimentada ao motor 11 para operar normalmente o motor 11 no momento da inspiração do ar, e a energia alimentada ao motor 11 pode ser reduzida no momento da expiração do ar.

A seguir, um dispositivo de máscara com
15 respirador de acordo com uma terceira concretização da presente invenção será descrito com referência à FIG. 9.

A FIG. 9 é uma vista em corte transversal ilustrando as adjacências de uma válvula de expiração em um dispositivo de máscara com respirador de acordo com esta
20 concretização (estado em que a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira o ar). Na presente invenção, uma vez que a posição (formato) da válvula de expiração 7 pode ser reconhecida no estado sem contato, a válvula de expiração 30 a ser detectada é formada de um material (borracha de silicone) em que um corpo
25 magnético é misturado. Além disso, cada um dentre o sensor 28 para controle do respirador e o sensor 29 para alarme é composto

de um elemento de efeito de resistência magnética (daqui em
diante chamado de sensor MR), que aumenta sua resistência
dependendo da resistência do magnetismo detectado em vez do
fotointerruptor. Por essa configuração, embora a posição
5 (formato) da válvula seja reconhecida usando o sensor MR, o
mesmo efeito que o da primeira e segunda concretizações usando
o fotointerruptor pode ser obtido.

A seguir, um dispositivo de máscara com
respirador de acordo com uma quarta concretização da presente
10 invenção será descrito com referência à FIG. 10.

A FIG. 10 é um diagrama de circuito ilustrando
uma parte de um circuito de controle em um dispositivo de
máscara com respirador de acordo com a presente concretização
(caso em que o respirador e o dispositivo de alarme são
15 controlados individualmente por um sinal de um sensor MR).
Nessa concretização, apenas um sensor MR (sensor MR 28) é
usado com respeito à posição de movimento da válvula de
expiração 30 de modo que o sensor MR controle individualmente
o respirador 10 e o dispositivo de alarme (LED de alarme 20) no
20 circuito de controle.

Como ilustra a FIG. 10, uma extremidade do
sensor MR 28 é conectada diretamente a uma fonte de
alimentação, e a outra extremidade dele é conectada a uma
extremidade do resistor r4. A outra extremidade do resistor r4 é
25 conectada ao terra (ponto potencial de referência).

Além do mais, uma linha de sinal do sensor MR 28 é bifurcada no ponto de conexão 22, e uma linha de sinal bifurcada 27a é conectada ao terminal de entrada positivo de um primeiro comparador 23, e a outra linha de sinal bifurcada 27b é conectada ao terminal de entrada positivo de um segundo comparador 25. Uma primeira saída de referência 24 (V_{ref-1}) que emite um sinal de nível predeterminado é conectada a um terminal de entrada negativo do primeiro comparador 23. Além do mais, a segunda saída de referência 26 (V_{ref-2}) que emite um sinal de nível predeterminado é conectada ao terminal de entrada negativo do segundo comparador 25.

Além do mais, um potencial da primeira saída de referência 24 (V_{ref-1}) é definido para ser igual ou ligeiramente menor do que o potencial do ponto de conexão 22 que está associado a uma queda de tensão devido a uma resistência do sensor MR 28 quando a válvula de expiração 7 está presente na posição da linha limite d1 ilustrada na FIG. 8.

Além do mais, um potencial da segunda saída de referência 26 (V_{ref-2}) é definido como sendo igual ou ligeiramente menor que um potencial do ponto de conexão 22 que é associado a uma queda de tensão devido a uma resistência do sensor MR 28 quando a válvula de expiração 7 está presente na posição da linha limite d2 ilustrada na FIG. 8.

Uma vez que a outra configuração de circuito é igual à configuração da segunda concretização ilustrada na FIG.

7, os mesmos componentes são indicados pelos mesmos números de referência e a descrição detalhada deles não é apresentada.

A função da quarta concretização será descrita.

Quando a válvula de expiração 30 está localizada na posição (em um estado em que a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara expira ar) ilustrada na FIG. 9, a válvula de expiração 30 na qual o corpo magnético é misturado é posicionada mais perto do sensor MR 28, como um resultado, uma resistência do sensor MR 28 que aumenta sua resistência, dependendo da força do magnetismo detectado, é maximizada. Por essa razão, a quantidade de corrente que flui para o terra (ponto potencial de referência) através do sensor MR 28 e do resistor r4 se torna um valor mínimo, e um potencial (queda de tensão devido ao resistor r4) do ponto de conexão 22 com respeito ao nível do terra (0 V) é minimizado. A tensão de entrada do terminal de entrada positivo do primeiro comparador 23 que está no mesmo potencial que o do ponto de conexão 22 não excede a primeira saída de referência 24 (V_{ref-1}). De forma similar, a tensão de entrada do terminal de entrada positivo do segundo comparador 25 que está no mesmo potencial que o do ponto de conexão 22 não excede a segunda saída de referência 26 (V_{ref-2}).

Por consequência, as saídas do primeiro comparador 23 do segundo comparador 25 entram no estado desligado, e o segundo transistor 19 é desligado e o terceiro transistor 21 é desligado. Como resultado, o primeiro transistor 18

é desligado, o motor 11 é parado, o respirador 10 interrompe a alimentação de ar, e o LED de alarme 20 é desligado.

Em seguida, se a válvula de expiração 30 se mover em direção à sede da válvula de expiração 13 à medida que a pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira ar após expirar o ar, de acordo com o movimento da válvula de expiração 30, o magnetismo que é detectado pelo sensor MR 28 se torna mais fraco (a densidade de fluxo diminui). Como resultado, a resistência do sensor MR 28 varia para ser diminuída. Por essa razão, a corrente que flui para o terra (ponto potencial de referência) através do sensor MR 28 e do resistor r4 aumenta a partir do valor mínimo, e o potencial (queda de tensão devido ao resistor r4) do ponto de conexão 22 com respeito ao nível do terra (0 V) aumenta a partir do menor potencial (o potencial varia para ser aumentado).

Se a válvula de expiração 30 passar a posição da linha limite d1 ilustrada na FIG. 9 e mover-se ligeiramente para a sede da válvula de expiração 13 por inspiração do ar, o potencial (isto é, a tensão de entrada do terminal de entrada positivo do primeiro comparador 23) do ponto de conexão 22 causado pela resistência do sensor MR 28 excede o potencial da primeira saída de referência 24 (V_{ref-1}).

Logo, a saída do primeiro comparador 23 entra no estado ligado, e o segundo transistor 19 é ligado. Como resultado, o primeiro transistor 18 é ligado, a energia é alimentada ao motor 11 e o respirador 10 opera para alimentar ar.

Enquanto isso, a tensão elétrica do terminal de entrada positivo do segundo comparador 25 (que é o mesmo potencial que o do ponto de conexão 22 causado por uma resistência do sensor MR 28) não alcança a segunda saída de referência 26 (V_{ref-1}). Como resultado, a saída do segundo comparador 25 é mantida no estado desligado. Logo, o terceiro transistor 21 é desligado e o LED de alarme 20 é desligado.

Quando o entupimento do material de filtragem 9 não é gerado ou a tensão da fonte de alimentação não é reduzida, antes de a válvula de expiração 7 alcançar a posição da linha limite d2, a quantidade de alimentação de ar do respirador 10 excede a quantidade de inalação de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara, a pressão interna do corpo da face é mantida em uma pressão positiva e o jato de ar extra (refira-se ao número de referência 17 na FIG. 3) do respirador flui para fora da fenda de expiração 4 da sede da válvula de expiração 13. Por essa razão, a válvula de expiração 30 flutua ligeiramente na sede da válvula de expiração 13, e a válvula de expiração 30 não alcança a posição da linha limite d2 definida.

Por consequência, a resistência do sensor MR 28 é mantida em um valor que permite que a saída do primeiro comparador 23 entre no estado ligado e a saída do segundo comparador 25 entre no estado desligado ao mesmo tempo. Logo, o terceiro transistor 21 é mantido no estado desligado, a energia não é alimentada ao LED de alarme 20, e o dispositivo de alarme não opera (o LED de alarme 20 é desligado).

Enquanto isso, se o entupimento do material de filtragem 9 for gerado ou a tensão elétrica da fonte de alimentação for reduzida, a quantidade de alimentação de ar do respirador 10 não satisfaz à quantidade de inalação de ar da pessoa que utiliza o dispositivo de máscara. Como resultado, a pressão interna do corpo da face se torna uma pressão negativa (estado em que a pressão interna do corpo da face 2 é menor do que a pressão atmosférica), e o jato de ar que ergue a válvula de expiração 30 desaparece. Logo, como mostra a FIG. 4, a válvula de expiração 10 30 se move em direção à sede da válvula de expiração 13. Como resultado, a válvula de expiração 30 passa a linha limite d2 que é definida para o sensor MR 28.

Logo, uma vez que a válvula de expiração 30 na qual o corpo magnético é misturado é posicionada mais distante do sensor MR 28, o magnetismo que é detectado pelo sensor MR 15 28 é minimizado e a resistência do sensor MR 28 é minimizada. Por essa razão, a corrente que flui para o terra (ponto potencial de referência) através do sensor 28 e do resistor r4 é maximizada e o potencial (queda de tensão devido ao resistor r4) do ponto de conexão 22 com respeito ao nível do terra (0V) é maximizada. A 20 tensão do terminal de entrada positivo do segundo comparador 25 que está no mesmo potencial que o ponto de conexão 22 excede a segunda saída de referência 26 (V_{ref-2}). Logo, a saída do segundo comparador 25 entra no estado ligado, o terceiro transistor 21 é ligado e o LED de alarme 20 é ligado, informando assim à pessoa 25

que utiliza o dispositivo de máscara quanto à pressão interna do corpo da face estar se tornando uma pressão negativa.

Como descrito acima, apesar de o número de sensores MR a ser utilizado ser apenas um, o mesmo efeito, como
5 no caso da segunda concretização, pode ser obtido.

REIVINDICAÇÕES

1. – Dispositivo de máscara com respirador (1), compreendendo:

uma válvula de expiração (3) que é disposta na parte anterior do corpo da face (2), e se move na direção de abertura no momento de expiração do ar e na direção de fechamento no momento de inspiração do ar;

uma válvula de inspiração (8) que é disposta na parte anterior do corpo da face (2), e se move na direção de fechamento no momento de expiração do ar e na direção de abertura no momento de inspiração do ar;

um respirador (10) que é acionado por um motor, e fornece ar externo a uma parte interna do corpo da face (2) através da válvula de inspiração (8), quando o respirador (10) opera; e

e um sensor para controle do respirador (10) que é disposto nos arredores da válvula de expiração (3), e que detecta a posição de movimento da válvula de expiração (3) no momento de inspiração do ar, em um estado sem contato com respeito à válvula de expiração (3) e gera um sinal;

sendo que quando uma pessoa que utiliza o dispositivo de máscara inspira o ar, a energia é fornecida ao motor para operar o respirador (10), e quando a pessoa expira o ar, a alimentação de energia ao motor é interrompida ou reduzida, com base no sinal que é enviado do sensor para controle do respirador (10),

o dispositivo de máscara com respirador (1) adicionalmente compreendendo:

um sensor para alarme que detecta a posição (14) da válvula de expiração (3) que é forçada a se mover quando a pressão interna do corpo da face (2) é menor do que a pressão atmosférica externa, em um estado sem contato com respeito à válvula de expiração (3), e emite um sinal no momento de inspiração do ar; e

um circuito de controle que recebe o sinal emitido pelo sensor para alarme e opera um dispositivo de alarme,

em que cada um dentre o sensor para controle do respirador (10) e o sensor para alarme é composto de um sensor sem contato que monitora o estado da válvula de expiração (3).

caracterizado pelo fato de que:

o sensor para controle do respirador (10) funciona como o sensor para alarme, e uma primeira posição de movimento e uma segunda posição de movimento, que está mais próxima da direção de fechamento do que a primeira posição de movimento, são definidas como a posição de movimento da válvula de expiração (3) com respeito ao sensor para controle do respirador (10) no momento de inspiração do ar, e o circuito de controle inclui:

um primeiro comparador (23) que compara uma saída de sinal do sensor para controle do respirador (10) e uma primeira saída de referência correspondendo à primeira posição de movimento, e que emite um sinal quando a saída de sinal do sensor para controle do respirador (10) excede a primeira saída de referência, de modo que a energia seja alimentada ao motor; e

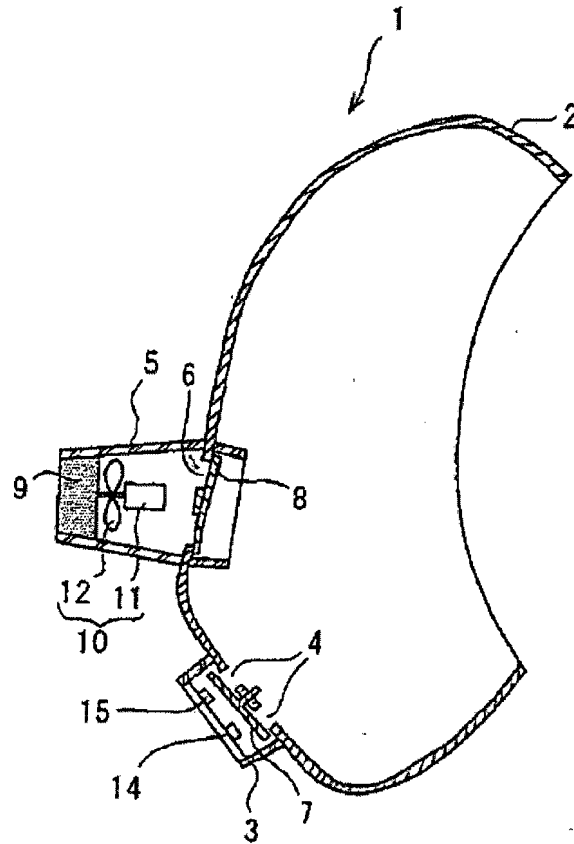
um segundo comparador (25) que compara a saída de sinal do sensor para controle do respirador (10) e uma segunda saída de referência correspondendo à segunda posição de movimento, e que emite um sinal quando a saída de sinal do sensor para controle do respirador (10) excede a segunda saída de referência, de modo que o dispositivo de alarme opere,

2. – Dispositivo de máscara com respirador (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sensor sem contato é composto de um fotointerruptor que inclui um elemento emissor de luz (14a) e um elemento receptor de luz (14b), a luz que é emitida pelo elemento emissor de luz (14a) é refletida pela válvula de expiração (3) e recebida pelo elemento

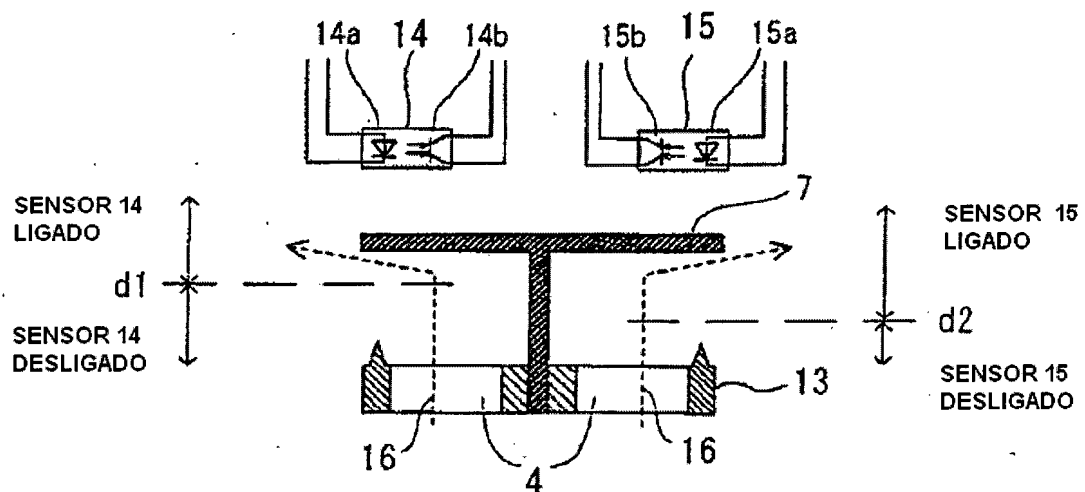
receptor de luz (14b), e o elemento receptor de luz (14b) detecta a quantidade de luz recebida e emite um sinal.

3. – Dispositivo de máscara com respirador (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a válvula de expiração (3) é formada de um material em que um corpo magnético é misturado, e o sensor sem contato é composto de um elemento de efeito de resistência magnética que aumenta a resistência dependendo da potência de um magnetismo detectado.

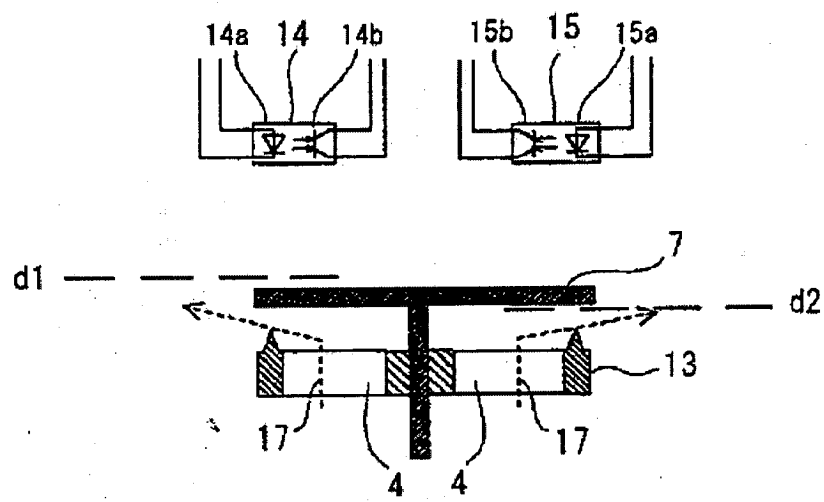
[FIG. 1]



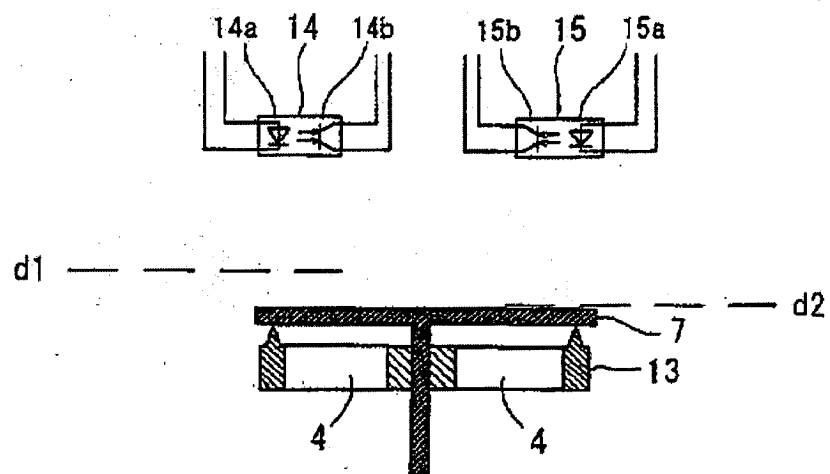
[FIG. 2]



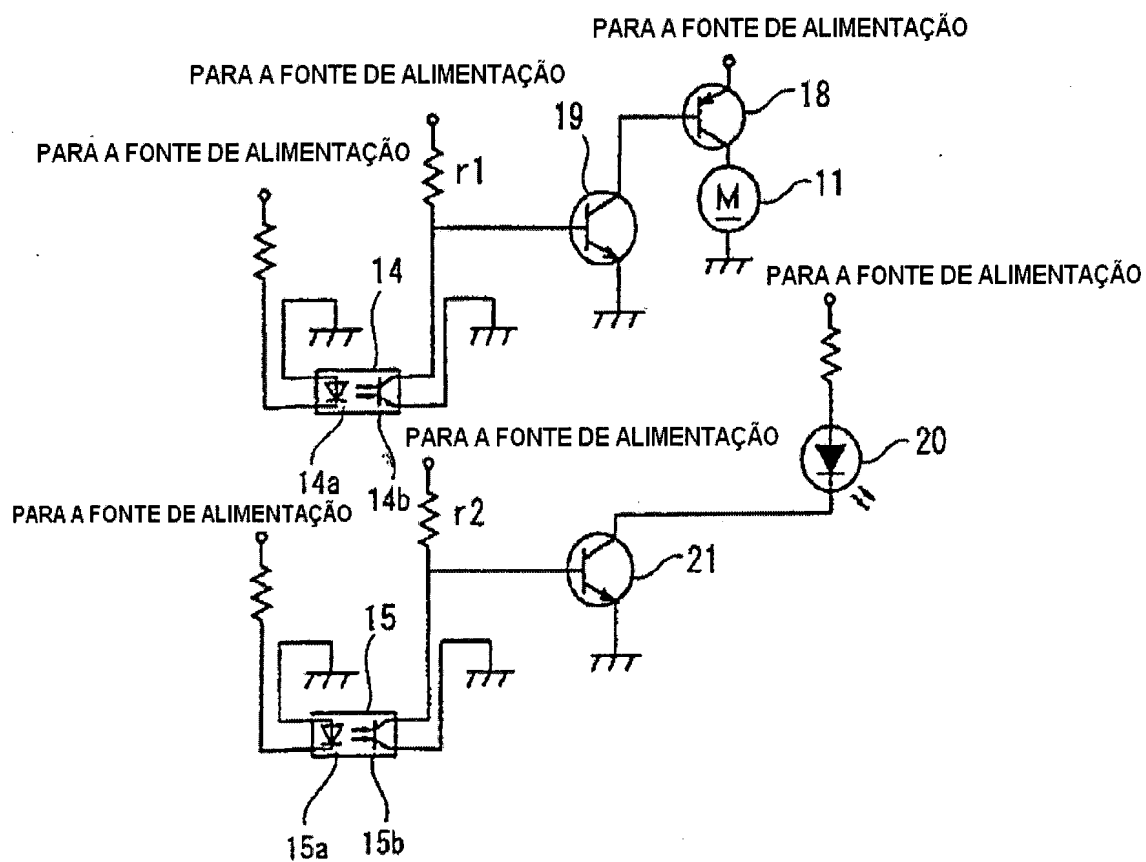
[FIG. 3]



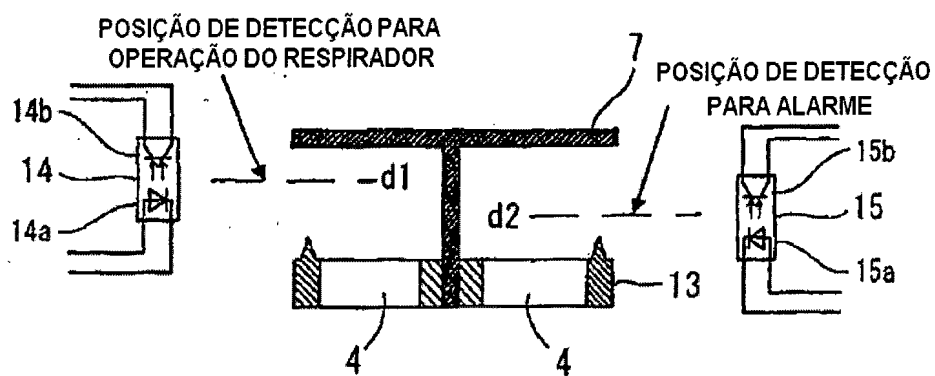
[FIG. 4]



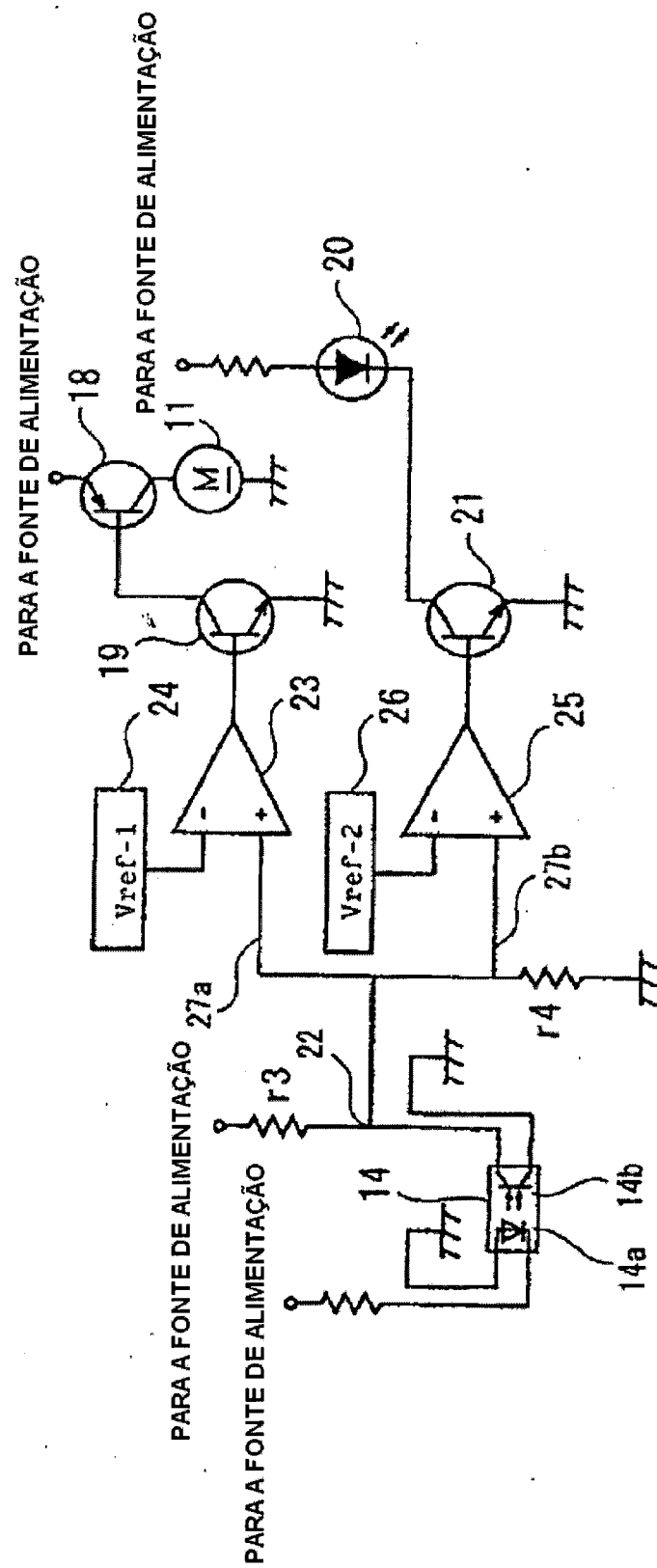
[FIG. 5]



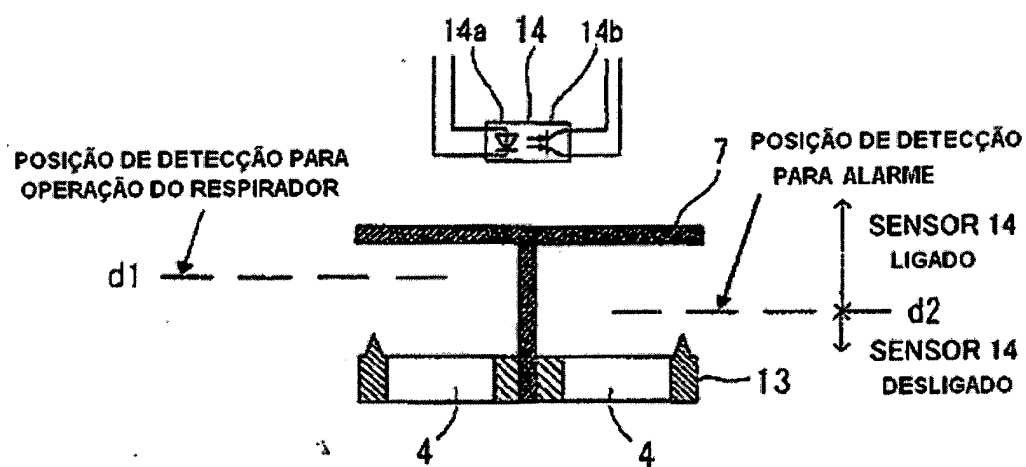
[FIG. 6]



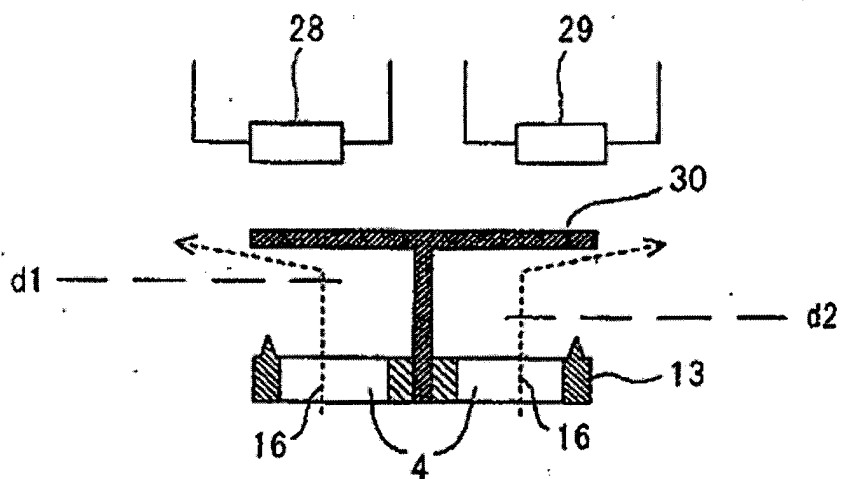
[FIG. 7]



[FIG. 8]



[FIG. 9]



[FIG. 10]

