



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

(21) BR 202020001336-5 U2



(22) Data do Depósito: 22/01/2020

(43) Data da Publicação Nacional: 03/08/2021

(54) **Título:** DISPOSITIVO SENSOR DE GASES CONFIGURADO PARA DESCONTAMINAÇÃO AMBIENTE E EMISSÃO SIMULTÂNEA DE ALERTA

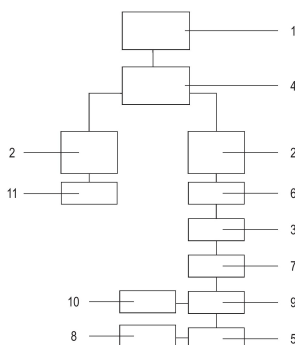
(51) **Int. Cl.:** G01N 33/00; G08B 21/12; B60H 1/00.

(52) **CPC:** G01N 33/004; G01N 33/0063; G08B 21/12; B60H 1/008; B60H 1/00742; (...).

(71) **Depositante(es):** JOSE MARCOS NABHAN; VINICIUS BATISTELA NICOLETTI.

(72) **Inventor(es):** JOSE MARCOS NABHAN; VINICIUS BATISTELA NICOLETTI.

(57) **Resumo:** SENSOR DE CO2 PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA que monitora o ambiente detectando aumento na concentração de CO2 (2) até o limite préprogramado com um acréscimo de 400 ppm, emitindo sinal sonoro e visual (11) por tempos iguais e pré-programados até que seja acionada a chave de ignição, quando desligado o veículo, ou o sistema de ventilação (6), quando ligado o veículo, acrescentando novamente 400 ppm e assim sucessivamente.



Relatório Descritivo da Patente de Modelo de Utilidade para SENSOR DE CO<sub>2</sub> PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA.

#### INTRODUÇÃO

[001] Óxido presente na atmosfera, inclusive subproduto de todo processo respiratório, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), pode ser extremamente prejudicial à saúde em grandes concentrações.

[002] De fato, são alarmantes os registros de crianças levadas a óbito por terem sido deixadas no interior de veículos sob o sol, ainda que por lapsos de tempo não tão grandes.

[003] No processo de respiração, o organismo absorve oxigênio e libera CO<sub>2</sub>. Em ambientes fechados, como os veículos automotores, por exemplo, há o risco de reinalação do gás e, portanto, do aumento dos níveis de concentração da substância no sangue, levando a sintomas como dor de cabeça, sonolência, irritação nos olhos, mudança de humor, além da contaminação por doenças viróticas quando indisponível uma boa ventilação do ambiente.

[004] Isto posto, a presente divulgação é inerente a dispositivo que monitora a taxa de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) no interior da cabine de veículos automotores, provendo a descontaminação do ambiente por meio dos mecanismos de ventilação, abertura de janelas e destravamento das portas do próprio veículo, e de envio de alertas por meio de sinal sonoro a partir do próprio dispositivo, e de sinais luminosos e sonoros a partir dos sistemas óptico e sonoro do próprio veículo e, ainda, de chamadas e mensagens a telefones cadastrados previamente em aplicativo embarcado.

[005] A respiração naturalmente produz o CO<sub>2</sub>, o que significa que presença de pessoas ou animais no interior da cabine é detectável pelo sensor mesmo antes da descontaminação e da emissão de alerta.

[006] Com o veículo em funcionamento ou simplesmente ligado e na presença de pelo menos um ocupante, em aproximadamente 5 minutos a taxa de concentração do gás ultrapassará 1000 ppm, este o limite de tolerância recomendado pela OMS.

[007] Quando ligada a chave de ignição do veículo, o dispositivo detecta a concentração acima de 1000 ppm de CO<sub>2</sub> no ambiente, alertando o usuário/ocupante para o acionamento do sistema de exaustão ou ventilação por meio de aviso sonoro contínuo e depois intermitente, evitando o risco da reinalação e de sintomas como a sonolência.

[008] Quando desligado o veículo, o dispositivo permanece em operação a fim de detectar a presença de seres vivos no interior da cabine fechada, evitando ocorrência de acidentes envolvendo especialmente crianças, idosos e animais eventualmente deixados no interior do veículo, acionando, quando for o caso, os mecanismos de abertura das janelas e destravamento das portas após o envio de mensagens a dispositivos inteligentes, como smartphones, por exemplo, previamente cadastrados.

#### ESTADO DA TÉCNICA

[009] As altas temperaturas cada vez com maior e mais frequente incidência inclusive em países do hemisfério norte, associadas a inúmeros registros de morte de crianças, pessoas idosas e animais no interior de veículos estacionados sob o sol, têm aumentado a demanda por tecnologias eficazes para a proteção de ambientes fechados da contaminação aérea por dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

[010] Instrumentos e meios que de algum modo digam respeito a essa proteção específica não são raros na prática comum, contemplando soluções as mais diversas.

[011] Em buscas efetuadas no estado da técnica foi possível encontrar documentos envolvendo algumas dessas concepções, dos quais, descartados aqueles cuja operação obedeça a conceitos dessemelhantes e não afins aos do presente relato, selecionam-se os seguintes:

[012] O documento US1999027788 com data de depósito em 23/11/1999, divulga um sensor para a detecção de gases, compreendendo um alojamento e um elemento ativo disposto no interior do alojamento. O elemento ativo é circundado por um material isolante poroso dotado de uma densidade de volume não superior a  $0,15 \text{ g/cm}^3$ . Outro sensor de gás compreende um elemento ativo circundado por um material isolante poroso dotado de uma área de superfície não superior a aproximadamente  $200 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ . Outro sensor de gás compreende um composto de cobre posicionado de modo que o gás entra em contato com o composto de cobre antes de entrar em contato com o elemento ativo. Outro sensor de gás compreende um elemento ativo circundado por um material poroso dotado de um tamanho médio de poro de pelo menos aproximadamente  $100 \text{ \AA}$ .

[013] O documento DK2005000381 com data de depósito em 10/06/2005, revela "sensor de IV (1), especialmente um sensor de  $\text{CO}_2$ , com uma disposição de filtro (6), atrás da qual acha-se disposta uma disposição de detector (7), e um dispositivo de avaliação (8) que se acha conectado com a disposição de detector (7), sendo que a disposição de filtro (6) apresenta um primeiro filtro (9) e um segundo filtro (10) que são configurados como filtros de banda passante e que apresentam respectivamente uma passagem e dos quais o primeiro filtro (9) deixa passar uma banda de IV predeterminada e o segundo filtro (10) não deixa, e a disposição de detector apresenta dois detectores (14,15), dos quais cada um está combinado a um filtro (9, 10). Pretende-se simplificar a aplicação de um sensor de IV desse tipo. Para tanto, é previsto que a banda passante de um filtro (10) esteja disposta dentro da banda passante do outro filtro (9) e o dispositivo de avaliação (8)

tira uma diferença dos sinais (S1, S2) dos detectores (14,15) e a adapta ao sinal (S1) de um detector (14)". (tradução livre)

[014] BRPI0601721-5A2 com data de depósito em 04/05/2006, ensina "um processo de determinação do ozônio na atmosfera, por meio de medições espectrofotométricas e espectrofluorimétricas, utilizando filtros impregnados com índigo azul para coleta do gás. Análises espectrofotométricas realizadas em 600nm, processo mais comumente descrito na literatura, mostraram-se significativamente sensíveis à ação de interferentes, com relação as medidas feitas em 250nm. Estes dados permitem concluir que determinações mais confiáveis de ozônio são obtidas na região do ultravioleta. Usando o processo cuja determinação é espectrofluorimétrica, as medidas foram bastante sensíveis, uma vez que é possível a distinção entre concentrações próximas, que muitas vezes não são diferenciadas pelo processo espectrofotométrico. Além disso, a seletividade também foi superior a técnica espectrofotométrica, já que não houve interferência de nenhuma outra espécie gasosa, mesmo quando presente em concentração bem superior à de ozônio".

[015] O documento DE2008000422 com data de depósito em 10/03/2008, sob título "METHOD AND DEVICE FOR THE DETECTION AND IDENTIFICATION OF GASES IN AIRPLANE INTERIOR SPACES" ensina "um método genérico para a detecção e identificação de gases nos espaços interiores dos aviões e um dispositivo associado, pequeno e gerenciável, possui um design simples e permite a detecção e identificação imediata e simultânea dos gases a serem examinados. Isto é conseguido no fato de que o ar de suprimento do espaço interior do avião (20) é alimentado a um dispositivo de medição (1) e os resultados de medição do dispositivo de medição (1) são analisados por meio de métodos matemáticos. Tais métodos e os dispositivos associados para a detecção e identificação de gases nos espaços interiores dos aviões são utilizados para detectar e verificar

gases, particularmente odores e gases explosivos e/ou gases nocivos à saúde das pessoas”.  
(tradução livre)

[016] O documento IB2010051043 com data de depósito em 10/03/2010, sob título “GAS SENSING USING ULTRASOUND”, trata de “um chip sensor (1030) para gás, dotado de células (200) para emitir e receber ultrassom e é configurado para uma faixa de frequência suficientemente grande e para medir a concentração de pelo menos um dos componentes de gás com base em pelo menos duas respostas dentro da faixa. A faixa de frequência pode ser alcançada variando o tamanho das membranas celulares (230), variando as voltagens de polarização e/ou variando a pressão do ar. O chip do sensor pode ser aplicado, por exemplo, na capnografia. Uma câmara de ar de medição (515) é implementada na via respiratória (400) e ela e/ou a via podem ser projetadas para reduzir a turbulência na respiração exalada (120) sujeita a interrogação por ultrassom. O chip (1030) pode ser implementado como independente no monitoramento de parâmetros, evitando a necessidade de sensores fora do chip” (tradução livre).

[017] O documento EP2011068984 com data de depósito em 28/10/2011, sob título “A METHOD OF CALIBRATING NA AIR SENSOR”, revela dispositivo de tratamento de ar que compreende: “uma unidade de purificação de ar, configurada para purificar o ar; um sensor de ar, configurado para medir uma primeira quantidade de ar e fornecer uma saída de medição, em que a primeira quantidade de ar compreende o ar purificado pela unidade de purificação do ar; e um processador, configurado para gerar um primeiro valor com base na saída de medição do sensor de ar, de modo a calibrar o sensor de ar. Com o dispositivo de tratamento do ar de uma modalidade da invenção, o ar limpo, ou seja, o ar zero, é gerado localmente pelo dispositivo de tratamento do ar, a fim de calibrar o sensor de ar, sem a necessidade de gerar externamente o ar zero, o que traz conveniência para o usuário ou outros operadores que executam a calibração do

sensor de ar do dispositivo de tratamento de ar. Outra modalidade da invenção também fornece um método para calibrar um sensor de ar de um dispositivo de tratamento de ar. O método compreende as etapas de: purificação do ar usando o dispositivo de tratamento do ar; e medir uma primeira quantidade de ar usando o sensor de ar para obter um primeiro valor de modo a calibrar o sensor de ar, em que a primeira quantidade de ar compreende o ar purificado". (tradução livre)

[018] O documento IB2012053501 com data de depósito em 09/07/2012, sob título "GAS SENSING APPARATUS", trata de "método para detectar seletivamente a concentração de um gás alvo no ar ambiente poluído, compreendendo: fornecimento de um sensor de gás alvo (220) sensível ao gás alvo; proporcionar um primeiro fluxo de gás derivado do ar ambiente, do qual primeiro fluxo o gás alvo é substancialmente removido; proporcionar um segundo fluxo de gás derivado do ar ambiente, compreendendo substancialmente a mesma concentração de gás alvo que o ar ambiente; expor o sensor de gás alvo ao primeiro fluxo de gás durante um primeiro intervalo de tempo e obter do sensor um primeiro sinal de saída (Smf); expor o sensor de gás alvo ao segundo fluxo de gás durante um segundo intervalo de tempo não se sobrepondo ao primeiro intervalo de tempo e obter um segundo sinal de saída (Smu); calcular a diferença (S?) entre o primeiro e o segundo sinais de saída; calcular a concentração do gás alvo a partir da diferença de sinal calculada (S?)". (tradução livre)

[019] O documento US2016/0103111A1 com data de depósito em 14/10/2014, sob título "OCCUPANT SAFETY SYSTEM WITH CO<sub>2</sub> DETECTION" ensina "um sistema de segurança dos ocupantes de um veículo inclui um sensor de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e um controlador. O sensor de CO<sub>2</sub> é configurado para determinar uma concentração de CO<sub>2</sub> em uma cabine de passageiros do veículo enquanto o veículo não está em operação, ou seja, estacionado. O

controlador está configurado para determinar que a cabine de passageiros é ocupada por um ocupante com base na concentração de CO<sub>2</sub> em uma cabine de passageiros enquanto o veículo não está em operação. Se a concentração de CO<sub>2</sub> for uma preocupação enquanto o veículo não estiver em operação, o sistema poderá responder ativando um meio de notificação, como uma buzina ou alarme do veículo, ou ventilando a cabine de passageiros, abrindo as janelas ou acionando um ventilador de um sistema HVAC do veículo” (tradução livre).

[020] Conhecidos os documentos inerentes ao estado da técnica, infere-se que todos têm como fim precípua a detecção e a identificação de gases, inclusive o CO<sub>2</sub>, ora na atmosfera, ora em ambientes determinados, como é o caso dos documentos DE2008000422 e US2016/0103111A1, respectivamente aplicados em espaços interiores de aviões e na cabine de veículos automotores quando estacionados.

[021] Outros documentos demonstram funcionalidades parecidas independentemente do ambiente ao qual se aplicam, como no caso das patentes US1999027788, DK2005000381, IB2012053501 e IB2010051043, esta aparentemente para a via respiratória, ou na atmosfera, como se vê do documento BRPI0601721-5A2, ou, ainda, em ambientes interiores de aviões, no caso do documento DE2008000422.

[022] Quando o enfoque são veículos automotores, o funcionamento é determinado pelo fato de o motor do veículo estar desligado, como se vê do documento US2016/0103111A1.

[023] O documento EP2011068984 se refere a processo de purificação do ar e não especifica a ambiência de utilização, isto é, se em ambiente fechado ou na atmosfera, ao passo que o documento EP2014061811 faz alusão à medição transcutânea de uma concentração de gás.

[024] Ainda que os documentos encontrados apresentem conceito geral semelhante, propondo um objetivo-fim semelhante, o estado da técnica é aperfeiçoado no objeto ora em relato, que



propõe a descontaminação de cabines de veículos automotores a partir do monitoramento da taxa de concentração do gás carbônico (CO<sub>2</sub>) (2) e detecção da presença de seres vivos no interior da cabine, emitindo sinais de alarme (11) e promovendo o acionamento de ventilador/exaustor, a abertura das janelas (5) e o destravamento das portas (8).

[025] Quando desligada a chave de ignição, o sensor (1) monitorará o ambiente realizando, caso a taxa de concentração do gás esteja acima do limite pré-programado com acréscimo de 400 ppm, as funções de emissão de sinal sonoro (11) de alerta e, se o caso, o acionamento do ventilador/exaustor (6) e de chamadas/mensagens a telefones cadastrados, ativando o conjunto óptico (7) e sonoro do próprio veículo. Se, decorridos 5 minutos da inicialização do sistema de alerta, sem que haja intervenção humana, o dispositivo (1) acionará os mecanismos de abertura de janelas (5) e de destravamento das portas (8).

[026] Em razão disso, embora pressuponham a existência de anterioridades como as que foram encontradas, os aperfeiçoamentos propostos trazem significativas melhorias funcionais, na medida que, quando em movimento o veículo, promovem o disparo de sinal sonoro por 20 segundos para que seja acionado manualmente pelo usuário o sistema de ventilação (6), ou, no caso da inação do usuário/ocupante, aciona automaticamente o referido sistema de ventilação (6), evitando a reinalação do gás concentrado na cabine do veículo. Quando desligado o veículo e diante da detecção da presença de seres vivos na cabine fechada, o dispositivo (1) monitora o ambiente medindo eventual aumento na concentração de CO<sub>2</sub> (2) até o limite pré-programado com acréscimo de 400 ppm exatamente para que o sensor (1) detecte a concentração antes do limite recomendado pela OMS, de 1000 ppm e realize, se necessário, as funções de disparo de sinal sonoro (11) durante 20 segundos e visual por mais 20 segundos até que o ocupante/usuário acione a chave de ignição do veículo, acrescentando novamente 400 ppm e assim sucessivamente, e

de acionamento do ventilador veicular (6) para a renovação do ar que se seguirá, quando necessário, do envio de chamadas telefônicas e de mensagens de alerta e do acionamento do conjunto óptico e sonoro do próprio veículo e, após o tempo pré-programado de 5 minutos, sem que tenha havido intervenção humana, dos mecanismos de abertura das janelas (5) e destravamento de portas (8), o que não é revelado no estado da arte.

#### SUMÁRIO DO OBJETO DA PATENTE

[027] É fornecido um dispositivo (1) de segurança para monitorar a taxa de CO<sub>2</sub> (2) em cabines de veículos automotores, que inclui: um sensor (1) de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que detecta a presença de pessoas ou animais e mede a concentração do gás; um comando atuador para o acionamento da ventilação/exaustão (6) do veículo; display (11) indicativo da medição da concentração do gás e de alarme visual e sonoro; um comando atuador para a abertura das janelas (5) e destravamento das portas (8); e um sistema de alarme comunicável com o computador de bordo e as chaves de ignição, no caso dos veículos de concepção mais moderna, e com dispositivos inteligentes previamente cadastrados, como smartphones, p. ex., com capacidade de rede de área ampla ou Bluetooth.

[028] O sensor (1) é configurado para primeiramente detectar a presença de seres humanos ou de animais no ambiente. Se positiva a detecção de CO<sub>2</sub> (2) em concentração prejudicial, emitem-se avisos eletrônicos visuais e sonoros, a partir do próprio dispositivo, especialmente a partir do display (11) indicativo da medição da concentração do gás, podendo-se utilizar o conjunto óptico e sonoro (7) do próprio veículo ou alarme personalizado, p. ex., e efetivamente utilizando-se de dispositivos de mídia, seja do veículo, seja dispositivos inteligentes previamente cadastrados, como smartphones, p. ex., inclusive as chaves dos veículos de concepção mais moderna,

simultaneamente às operações de ventilação/exaustão (6) e abertura de janelas (5) e destravamento de portas (8) também configuradas.

[029] Outros recursos e melhorias funcionais serão definidas com mais clareza a partir da Descrição Detalhada da forma de realização preferida e com referência aos exemplares desenhativos que se seguem.

#### DESCRIÇÃO DA FIGURA

[030] A caracterização dos aperfeiçoamentos em comento é dada por meio de desenho esquemático da solução proposta, que expressa as formas preferenciais de se realizar o objeto, fundamentando a presente descrição por meio de remissões numéricas e consecutivas.

[031] Dessa forma:

[032] A Figura 1 em diagrama de blocos descreve os componentes e as operações a partir do sensor (1). Na coluna direita, a sequência de operações a partir da detecção (2) da presença de ocupantes no ambiente e da concentração de CO<sub>2</sub> em níveis iguais ou maiores ao valor determinado, quando o sensor (1) indica no display (11) o valor da concentração gasosa (ppm). Caso a concentração seja maior que 1000 ppm, o dispositivo emitirá sinal sonoro contínuo pelo próprio display (11), tornando-se intermitente e depois luminoso na medida do aumento da concentração até que o usuário/ocupante acione o ventilador/exaustor (6), quando em funcionamento o veículo.

[033] Caso o veículo não esteja em funcionamento, o sensor (1) monitorará o ambiente medindo eventual aumento na concentração de CO<sub>2</sub> até o limite de pré-programado, a partir de quando, diante da detecção da presença de animais ou seres humanos e da inação do ocupante/usuário, aciona o ventilador/exaustor (6) e, se necessário, as demais operações como explicitadas adiante. A mesma figura informa ainda a presença de bateria (4).

## DESCRIÇÃO DETALHADA DO OBJETO DA PATENTE

[034] A figura 1 ilustra um exemplo não limitativo de dispositivo (1) de segurança para cabines de veículos automotores quando ocupados por seres humanos ou animais. O dispositivo inclui um sensor (1) de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) (2) configurado para determinar uma concentração de  $\text{CO}_2$  (2) em níveis pré-estabelecidos. Sensores adequados de  $\text{CO}_2$  estão disponíveis no estado da arte, e o dispositivo em relato aproveita a confiabilidade desse tipo de detecção para prover segurança adicional na utilização de veículos automotores, que pode ser instalado inclusive em veículos mais modernos, equipados com computadores de bordo e em que a ignição seja dada por dispositivo eletrônico ou presencial (9), com os quais o sensor (1) se comunica, esteja em operação ou não o veículo.

[035] Dito dispositivo (1) mede a concentração de  $\text{CO}_2$  (2) e controla a descontaminação do ar. Como o  $\text{CO}_2$  é um subproduto da respiração, e em um ambiente fechado podem ocorrer concentrações prejudiciais. A literatura sugere que concentrações de mais de uma parte por milhão (1000 ppm) podem levar à sonolência. Sem uma renovação de ar suficiente, a concentração do gás aumentará e certamente atingirá níveis insuportáveis, que têm o potencial de causar danos à saúde e até acidentes.

[036] Considerando a densidade molecular do  $\text{CO}_2$  e a utilização do dispositivo (1) em veículos automotores, é apropriado que o sensor (1) seja instalado nas regiões inferiores da cabine. Preferentemente, o dispositivo é instalado no painel central do veículo.

[037] Detectada a presença de ocupantes no ambiente e a concentração de  $\text{CO}_2$  (2) em níveis iguais ou maiores ao valor determinado, o sensor (1) indicará em display (11) o valor da concentração gasosa (ppm). Caso a concentração seja maior que 1000 ppm, o dispositivo emitirá sinal sonoro contínuo pelo próprio display (11) que se tornará intermitente e depois luminoso na

medida do aumento da concentração gasosa e até que o usuário/ocupante acione a ventilação/exaustão (6) ou abra as janelas (5), na hipótese de o veículo estar em funcionamento.

[038] Caso o veículo não esteja em funcionamento, o sensor (1) monitorará o ambiente medindo eventual aumento na concentração de CO<sub>2</sub> até o limite pré-programado com um acréscimo de 400 ppm de modo que, caso o ambiente contenha, por exemplo, 800 ppm quando do desligamento do veículo, o sensor (1) leia 1200 ppm, realizando as funções subsequentes de: a) disparo de sinal sonoro (11) de alerta durante 20 segundos e visual por mais 20 segundos, até que o ocupante do veículo acione a chave de ignição, acrescentando novamente 400 ppm e assim sucessivamente; b) acionamento do ventilador/exaustor (6) veicular para renovação do ar. Uma vez identificado o aumento da concentração do gás na cabine, o dispositivo emitirá sinal sonoro intermitente por 20 segundos. Caso o ar não seja renovado por ação manual, o dispositivo (1) acionará a ventilação mecânica (6) do veículo automaticamente e, subsequentemente, chamadas a telefones celulares cadastrados e o envio de mensagens com geolocalização para demais contatos cadastrados, ativando o conjunto óptico (7) e sonoro do próprio veículo.

[039] Após 5 minutos da inicialização do sistema de alerta, e sem que haja intervenção humana para o restabelecimento dos níveis de concentração do CO<sub>2</sub> (2), o dispositivo acionará o mecanismo de abertura das janelas e destravamento das portas (5 e 8). Ainda, o dispositivo (1), a menos que seja desabilitada a função, chamará os serviços de urgência via GPS.

[040] O dispositivo (1) registrará o nível de concentração do CO<sub>2</sub> (2) na cabine a cada 48 horas, gerando um relatório de verificação de insalubridade.

[041] Embora os aperfeiçoamentos em comento tenham sido descritos em termos das suas formas de realização preferidas, não se pretende que sejam limitados, mas apenas na extensão estabelecida nas reivindicações a seguir.

[042] A literatura informa que concentrações maiores que uma parte por milhão (1000 ppm) têm potencial nocivo. Sem ar renovado, ocupantes da cabine de veículos, p. ex., especialmente crianças, idosos e animais, correriam riscos muito graves.

[043] Em contrapartida, em ambientes sem a presença de pessoas ou animais a variação dos níveis de CO<sub>2</sub> é muito baixa. Algum tempo sem ocupantes é suficiente para que os níveis de concentração do gás caiam gradualmente a níveis normais.

[044] Desse modo, a figura 1 ilustra um exemplo não limitativo de dispositivo (1) de segurança para ocupantes de cabines de veículos automotores que inclui sensor (1) de CO<sub>2</sub> configurado para determinar a presença de pessoas ou animais.

[045] O próprio sensor (1) é configurado para determinar se o ambiente é ocupado por pessoas ou animais. Como aqui utilizado, os termos “ocupante” e “usuário” designam pessoas e animais, como, sem limitação, seres humanos, cães e outros que podem ocupar cabines de veículos automotores.

[046] O dispositivo (1) aproveita e integra dispositivos baseados em microcomputadores existentes no veículo (3, 6, 7, 9 e 11).

[047] Assim, o dispositivo sensor (1) mede a concentração de CO<sub>2</sub> (2) e fornece uma indicação da qualidade do ar no ambiente via display (11) ou computador de bordo.

[048] O exemplo da figura 1 propõe que o dispositivo (1) é usado em um ambiente fechado, que pode ser a cabine de um veículo qualquer, podendo incluir um processador não demonstrado, como um microprocessador ou outro circuito de controle. Tais circuitos podem ser analógicos ou digitais, incluindo circuitos integrados específicos de aplicação (ASIC) para o processamento de dados, como é de conhecimento de um técnico no assunto.

[049] O dispositivo sensor (1) pode incluir memória não volátil, tal como memória de leitura reprogramável apagável eletronicamente (EEPROM) para armazenar uma ou mais rotinas, limites e dados capturados, que podem ser executadas pelo processador tendo em vista as etapas para determinar se há ocupantes na cabine.

[050] Sabido que o CO<sub>2</sub> tem uma densidade molecular mais alta que os principais componentes da atmosfera típica, aqueles sendo N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, o que significa ser vantajoso que o sensor (1) esteja localizado nas regiões mais baixas da cabine do veículo automotor. Preferentemente, o dispositivo deve ser instalado no painel de instrumentos.

[051] Além de ativar os meios de notificação (3, 7, 10, 11), o dispositivo sensor (1) inclui comando atuador para o acionamento do sistema de ventilação/exaustão (6) operado por controlador de uso comum e não demonstrado. Esse sistema de ventilação/exaustão (6) inclui janela (5) e porta (8) equipadas com atuadores capazes de abri-las.

## REIVINDICAÇÕES

1 – SENSOR DE CO<sub>2</sub> PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA, configurado para determinar uma concentração de CO<sub>2</sub>, compreendendo um sensor (1) de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (2), associado a ventilador (6) veicular para renovação do ar no interior da cabine de veículos automotores na presença de seres vivos, aos mecanismos de abertura de janelas (5) e destravamento das portas (8), ao conjunto óptico (7) e sonoro originais do veículo e a smartphones ou dispositivos inteligentes cadastrados para o recebimento de chamadas e mensagens, **caracterizado por** monitorar o ambiente detectando aumento na concentração de CO<sub>2</sub> (2) até o limite pré-programado com um acréscimo de 400 ppm, emitindo sinal sonoro e visual (11) por tempos iguais e pré-programados até que seja acionada a chave de ignição, quando desligado o veículo, ou o sistema de ventilação/exaustão (6), quando ligado o veículo, acrescentando novamente 400 ppm e assim sucessivamente.

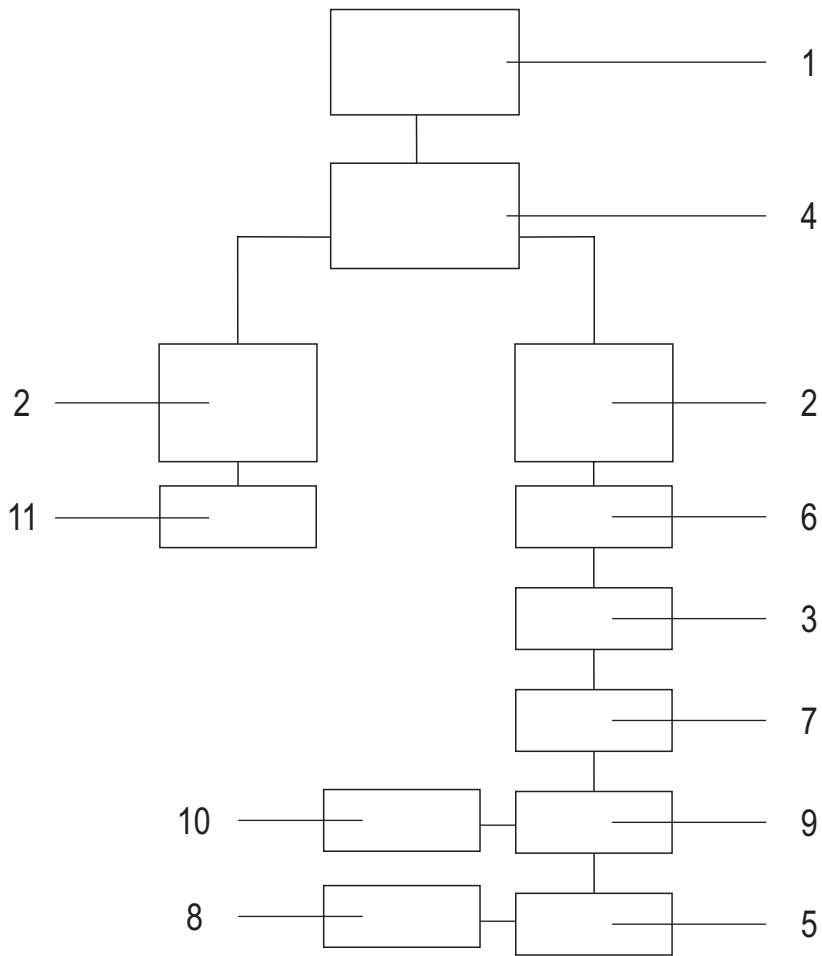
2 – SENSOR DE CO<sub>2</sub> PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA, de acordo com a reivindicação nº 1, **caracterizado por** o dispositivo (1) acionar a ventilação/exaustão (6) mecânica do veículo automaticamente, efetuar chamadas a telefones celulares cadastrados e enviar mensagens com geolocalização, caso não seja acionada manualmente a chave de ignição.

3 – SENSOR DE CO<sub>2</sub> PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA, de acordo com a reivindicação nº 2, **caracterizado por** o dispositivo (1) prover a abertura de janelas (5) e o destravamento de portas (8) caso transcorrido lapso de tempo pré-programado desde o não acionamento da chave de ignição do veículo.

4 – SENSOR DE CO<sub>2</sub> PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA, de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** o dispositivo (1) registrar o nível



de concentração do CO<sub>2</sub> (2) na cabine a cada 48 horas, gerando um relatório de verificação de insalubridade.



**FIG. 1**

## RESUMO

SENSOR DE CO<sub>2</sub> PARA DESCONTAMINAÇÃO DA CABINE DE AUTOMÓVEIS E EMISSÃO DE ALERTA que monitora o ambiente detectando aumento na concentração de CO<sub>2</sub> (2) até o limite pré-programado com um acréscimo de 400 ppm, emitindo sinal sonoro e visual (11) por tempos iguais e pré-programados até que seja acionada a chave de ignição, quando desligado o veículo, ou o sistema de ventilação (6), quando ligado o veículo, acrescentando novamente 400 ppm e assim sucessivamente.