

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 96.268

REQUERENTE: SELENIA INDUSTRIE ELECTRONICHE ASSOCIATES
S.P.A., italiana, industrial, com sede em Via Tiburtina
Km 12.400, I 00131 Roma, ITÁLIA

EPÍGRAFE: "SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS CONCEBIDO
PRINCIPALMENTE PARA A DEFESA DAS FLORESTAS"

INVENTORES: GIULIO BROGI; LUCA PIETRANERA e FRANCESCO
FRAU

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883. 20 de Dezembro de 1990 sob o No.
48 686/A/89, na ITÁLIA

SELENIA INDUSTRIE ELETTRONICHE ASSOCIATE S.p.A.

"SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS CONCEBIDO PRINCIPALMENTE PARA A
DEFESA DAS FLORESTAS"

=====

MEMÓRIA DESCRITIVA

Resumo

O presente invento diz respeito a um sistema de combate a incêndios, concebido principalmente para a defesa de zonas arborizadas, que é constituído por um determinado número de detectores periféricos (1), cada um dos quais é formado por: um sensor de radiações infravermelhas (10), por uma câmara de TV (11), por uma plataforma rotativa (12), por um processador local (13), por um grupo (14) de sensores de condições climatéricas e por um subsistema de comunicações (15).

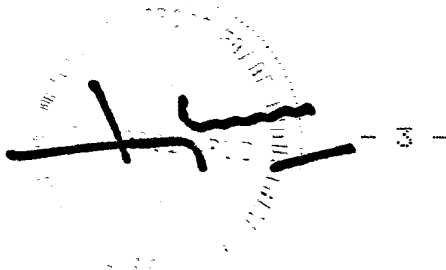
Os sensores periféricos encontram-se ligados a um centro de controlo local que inclui os seguintes componentes:

- Um detector periférico (1) (normalmente é incluído mais do que um detector em cada um dos referidos sistemas);
- Um subsistema de comunicações (2);

- Um processador central (3);
- Um modelo de software para a previsão da evolução do incêndio que está a ser vigiado;
- Uma base de dados históricos (5);
- Um monitor de TV (6);
- Um video-gravador (7);
- Uma unidade de memória (disco duro, unidade de fita) (8);
- Uma impressora (9).

O sistema pode ser utilizado na detecção de fontes de calor contra um fundo relativamente uniforme.

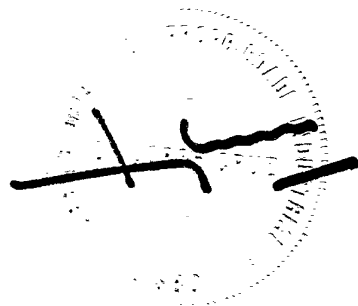
O presente invento diz também respeito aos sistemas de salvamento (A62) e aos sistemas de sinalização e alarme (G08b); os dispositivos que nele se acham incorporados estão incluídos no âmbito dos dispositivos electro-ópticos de infravermelhos.



Sistema de combate a incêndios concebido principalmente para a defesa de áreas florestais, constituído por um número de detectores periféricos (1), sendo cada um formado por: um sensor de raios infravermelhos (10), uma câmara de TV (11), uma plataforma rotativa (12), um processador local (13), um grupo de sensores meteorológicos (14) e um subsistema de comunicações (15).

Os sensores periféricos reportam a um centro de controle local, o qual inclui o seguinte:

- detector periférico (normalmente é incluído mais do que um em cada sistema) (1);
- subsistema de comunicações (2);
- processador central (3);
- modelo de "software" para previsão da evolução do fogo que está a ser vigiado (4);
- base de dados históricos (5);
- monitor de TV (6);
- video-gravador (7);
- unidade de memória (disco rígido, unidade de fita) (8);
- impressora (9).



O sistema pode ser utilizado para a detecção de fontes quentes num ambiente de fundo relativamente uniforme.

A invenção faz parte dos sistemas de salvamento (A62); dos sistemas de sinais de alarme (G08b); e os dispositivos nela incluídos pertencem ao campo dos dispositivos electro-ópticos de raios infravermelhos.

Descrição detalhada da Invenção

A invenção que se apresenta diz respeito a um sistema integrado que é especialmente adequado para a defesa de zonas florestais contra a ocorrência de fogos.

Actualmente, o problema dos fogos em zonas florestais atingiu níveis preocupantes. As florestas de Argentario e Sardinia são disto um triste exemplo.

O objectivo desta invenção é, portanto, um sistema que permita a visualização automática de fogos. A utilização de sensores de raios infravermelhos e de todos os dispositivos que formam o sistema, consiste num avanço merecido na defesa de zonas florestais, sendo essa defesa até ao momento exercida por torres de vigilância e por pessoal vigilante. É certo que o inconveniente mais frequente tem sido sempre o atraso na chegada dos bombeiros ao local do fogo, devido ao facto de não haver nunca uma detecção instantânea do fogo e a transmissão, também instantânea, do alarme.

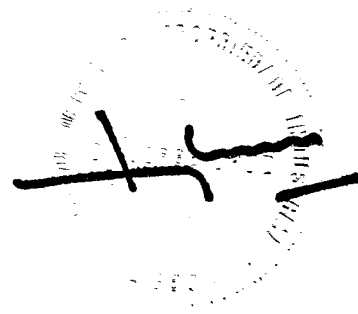
A invenção consiste em dois subconjuntos: o detector remoto e o centro de controle local. Pode ser ligado mais do que um detector ao centro de controle local, podendo o número de detectores variar de 5 a 10.

A invenção será agora descrita a título ilustrativo mas não limitativo, fazendo-se referência às tabelas dos desenhos anexos.

A Figura 1 mostra um diagrama de blocos de todo o sistema, em que as setas estabelecem as ligações entre as unidades do sistema:

- 1- detector periférico (normalmente é incluído mais do que um detector em cada sistema); este bloco está desenvolvido na figura 2;
- 2- subsistema de comunicações;
- 3- processador central;
- 4- modelo de previsão do desenvolvimento do fogo vigiado;
- 5- banco de dados históricos;
- 6- monitor de TV;
- 7- gravador video;
- 8- unidade de memória (disco rígido, unidade de fita);
- 9- impressora.

A Figura 2 é uma representação esquemática do detector periférico, indicado como bloco 1 na Figura 1. Nesta Figura podemos ver:



(10) sensor de raios infravermelhos;

(11) câmara de TV;

(12) plataforma rotativa;

(13) processador local;

(14) grupo sensor meteorológico;

(15) subsistema de comunicações.

Mais detalhadamente, o detector remoto é constituído por:

Um sensor de raios infravermelhos (10), o qual tem uma sensibilidade espectral tal que permite uma detecção óptima de fontes de calor (300-700 graus C) com uma temperatura ambiente uniforme (0-40 graus C). No que diz respeito à operação e estrutura de um tal sensor, elas fazem parte da patente de invenção depositada em Itália em 21 de Dezembro de 1989 com o número 48625A89.

Um grupo de sensores meteorológicos (14) fornece dados relativos à temperatura, humidade relativa, pressão, velocidade e direcção do vento, radiação solar e taxa de precipitação.

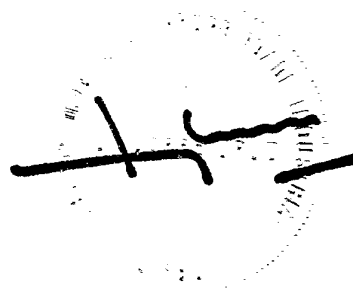
Uma câmara de TV (11) que possibilita a visualização através do monitor da zona sob vigilância.

Uma plataforma (12) accionada por um motor, a qual permite que os raios infravermelhos e a câmara de TV sonde os azimutes segundo um ângulo de 360 graus.



—

Então, o processador extrai a média quadrada do valor das flutuações do sinal sujeito a derivação, para cada grupo de dados correspondentes à posição vertical, a qual se deve designar por linha.



Tal valor é proporcional às flutuações de fundo na própria linha e, multiplicado por um valor constante adequado, é tomado como limite para a detecção de possíveis sinais.

Baseado no valor limite determinado como acima referido, o processador identifica qualquer sinal presente superior ao tal limite, tendo como base uma linha. O ângulo do azimuth do sinal é comparado com os sinais detectados nas sondagens precedentes. Isto é necessário para fornecer uma melhor segurança ao alarme, através de um certo número de visualizações consecutivas confirmadas.

Em operação, só se considera um alarme como verdadeiro e, portanto, passível de ser transmitido a um centro de controle local, se se receber um número de confirmações superior ou igual a duas em quatro sondagens sucessivas.

Deve-se notar que este processo pode ser completado pela unidade de detecção periférica em cerca de três minutos, reduzindo portanto consideravelmente o tempo de detecção actual de um fogo em zonas florestais.

Um sistema de comunicações (15), tal como uma cadeia de rádio controlada à distância pelo processador, permite a transmissão digital de alarmes detectados pelo sensor de raios infravermelhos, dos dados meteorológicos e da imagem de TV, para o centro de controle local.

No centro de controle local, os dados transmitidos são enviados para unidades que executam o seu processamento, o seu registo e a sua integração nos dados disponíveis nos arquivos cartográficos, temáticos e históricos.

O centro de controle local é constituído como se indica a seguir:

Um monitor de TV (6) e um video-gravador (7) permitem a visualização e a possível gravação das imagens do aparelho de TV recebidas dos centros de detecção à distância.

Um ou mais processadores têm as seguintes funções:

- A- Controle das estações de detecção periféricas, troca de comandos e de dados.
- B- Visualização de alarmes, enviados pelas estações de detecção periféricas, em mapas topográficos da zona projectados a três dimensões; cálculo de possíveis intersecções entre alarmes recebidos das diferentes estações periféricas de modo a assegurar uma localização ainda mais exacta.
- C- Integração de alarmes com dados meteorológicos instantâneos, com bancos de dados que têm informação sobre a distribuição da vegetação, sobre as condições meteorológicas recentes e sobre a presença humana na zona.
- D- A seguir à integração dos dados, como função desta, é desenvolvido um modelo de propagação do fogo; tal modelo é descrito detalhadamente mais à frente, sendo um dos pontos mais inovadores desta invenção.
- E- A gravação de dados no disco rígido ou nas



unidades periféricas (8), tal como gravadores de fita ou discos ópticos.

F- Sistema de exposição da situação, incluindo possíveis mensagens de alarme, na impressora (9).

Passaremos agora a descrever com brevidade, o processo adoptado para a previsão da evolução do fogo observado.

As funções previstas no programa podem ser executadas durante a operação do sistema de combate aos incêndios (chamadas de seguida funções de linha) ou em separado (fora de linha). As funções principais executadas pelo programa são as seguintes:

Digitalização de mapas topográficos e temáticos. Os dados disponíveis a partir desta digitalização constituem a condição absolutamente necessária para a visualização de alarmes no monitor de visualização do processador e para o desenvolvimento dos algoritmos de previsão do desenvolvimento do fogo.

Gestão periférica: esta função, de preferência utilizada "fora de linha", conduz para o papel os gráficos expostos no monitor; esta é a documentação necessária às brigadas de combate aos incêndios.

Gestão da intervisualização, a qual é executada entre qualquer ponto do mapa e uma das estações de detecção periféricas. Esta função é utilizada principalmente durante o arranque do sistema, guiando-o na selecção da melhor pontaria para os detectores periféricos.

Previsão do desenvolvimento do fogo. O modelo é baseado na velocidade e direcção do vento, no gradiente e tipo de combustível, do que resulta uma velocidade de propagação do fogo como função do azimuth absoluto em relação ao Norte. O algoritmo adoptado utiliza os seguintes parâmetros:

- $Vf0$ = velocidade média intrínseca da propagação do fogo.
- Vfc = variação da velocidade de propagação do fogo, a qual depende do tipo e da humidade da vegetação que está a arder. Os dados da distribuição da vegetação são lidos em cada instante pelo banco de dados.

O efeito do vento é quantificado pelos seguintes parâmetros, os quais têm efeito na velocidade de propagação:

- Ci = incremento constante devido a uma maior oxigenação devida ao vento. É independente do ângulo que faz com a direcção do vento, mas depende da sua intensidade.
- Ct = transporte constante da frente do fogo, o qual depende do ângulo entre a linha de propagação e a direcção do vento.

O programa fornece um gráfico em camadas no mapa topográfico digitalizado, mostrando as sucessivas posições da frente do fogo a intervalos de tempo pré-estabelecidos.

Agora prosseguiremos com a descrição dos detalhes do sistema operativo, com objectivos ilustrativos mas não limitativos, fazendo-se referência às duas figuras acima referidas.

Nos pontos da detecção periférica (figura 2), os dados que são detectados pelo sensor de raios infravermelhos (10) são recebidos e processados pelo processador local (13). Uma das tarefas do processador é também a gestão da plataforma rotativa (12), na qual estão montados o sensor de raios infravermelhos e a câmara de TV (11). A seguir à análise da estação meteorológica (14), o processador transmite a posição de qualquer possível fogo, juntamente com os dados meteorológicos, através do sistema de comunicações (15). A câmara de TV transmite as imagens directamente para o centro de controle local através do sistema de comunicações.

Os dados recebidos da estação de detecção periférica (1) são distribuídos pelo subsistema de comunicações (2). A imagem video pode ser visualizada no monitor (6) e pode também ser gravada (7). Os dados do sensor de raios infravermelhos, tendo em conta a posição de qualquer alarme, são fornecidos ao processador (3) que os coloca nos mapas topográficos. O programa modelo (4) desenvolve uma previsão da evolução do fogo nas horas seguintes à detecção, tendo por base os dados históricos, meteorológicos, de vegetação e outros contidos no banco de dados. Os dados meteorológicos recebidos através da última sondagem são introduzidos no banco de dados.

Todos os alarmes são processados pelo sistema monitor na impressora (9) e, possivelmente, gravados na memória em massa (8).



REIVINDICAÇÕES:

1A. - Sistema de combate a incêndios, concebido principalmente para a defesa de zonas arborizadas, caracterizado por ser constituído pelos seguintes componentes:

- Um posto de detecção periférico (geralmente existe mais do que um posto por cada um dos referidos sistemas);
- Um subsistema de comunicações;
- Um processador central;
- Um modelo para a previsão da evolução do incêndio;
- Uma base de dados com dados históricos;
- Um monitor de TV;
- Um vídeo-gravador;
- Uma unidade de memória (disco duro, unidade de fita);
- Uma impressora.

2A. - Sistema de combate a incêndios, concebido principalmente para a defesa de zonas arborizadas, caracterizado por o referido posto de detecção ser constituído pelos seguintes componentes:

- Um sensor de radiações infravermelhas;
- Uma câmara de TV;

- Uma plataforma rotativa;
- Um processador local;
- Um grupo de sensores de condições climáticas;
- Um subsistema de comunicações com o posto periférico.

3A. - Sistema de combate a incêndios, concebido principalmente para a defesa de zonas arborizadas, caracterizado por o sinal constituído por radiações infravermelhas que é detectado pelo referido sensor de radiações infravermelhas ser enviado para um processador que por meio de um adequado programa vai discriminar os sinais que são emitidos por fontes de calor.

4A. - Sistema de combate a incêndios, concebido principalmente para a defesa de zonas arborizadas, caracterizado por o modelo de predição fornecer um resultado que deriva da integração da posição dos sinais detectados com os dados meteorológicos recolhidos nesse preciso momento, com os dados meteorológicos históricos e com as características cartográficas do local.

Lisboa, 17 de Dezembro de 1990

J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10 - A 3.ª
1200 LISBOA

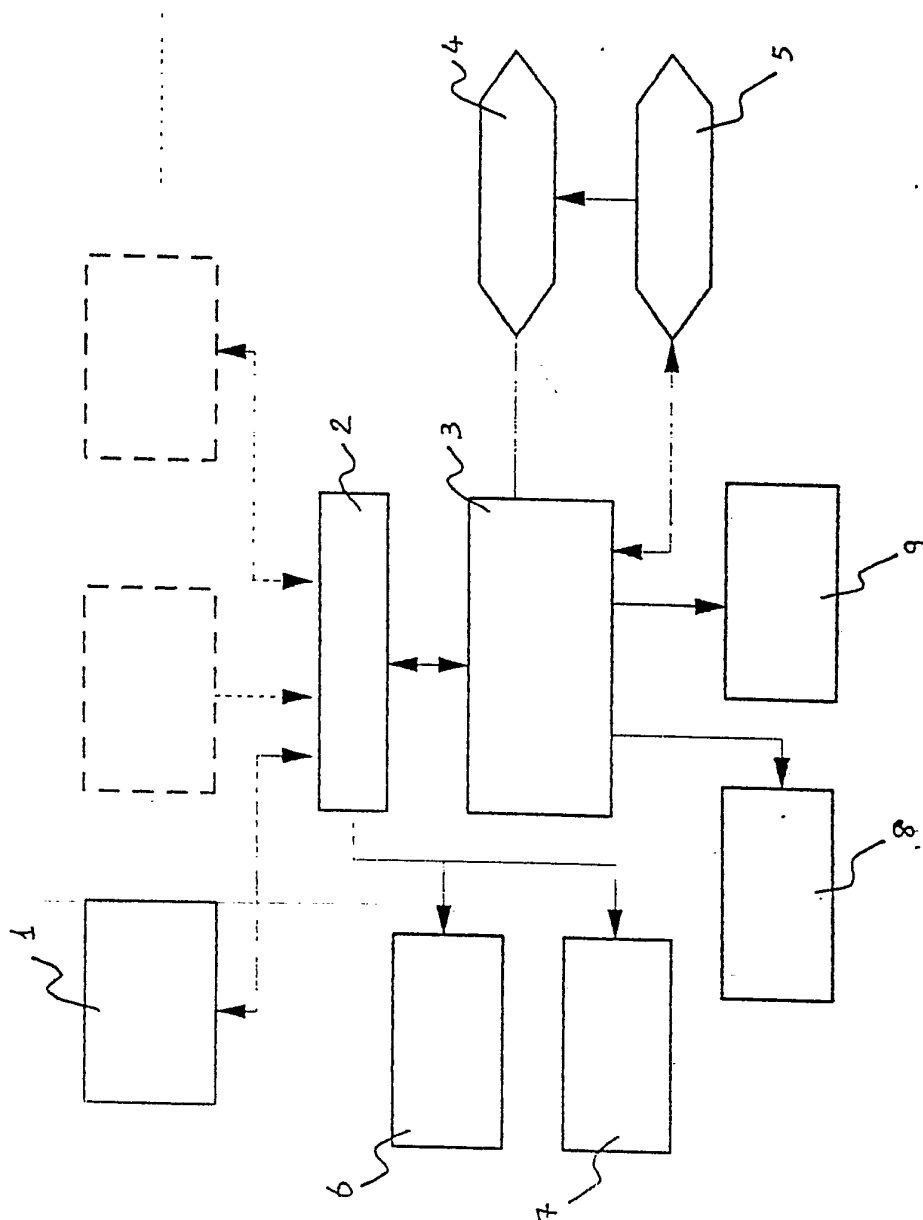


FIG. 1

