



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

(21) **PI0902391-7 A2**

(22) Data de Depósito: 15/07/2009
(43) Data da Publicação: 09/03/2011
(RPI 2096)



* B R P I 0 9 0 2 3 9 1 A 2 *

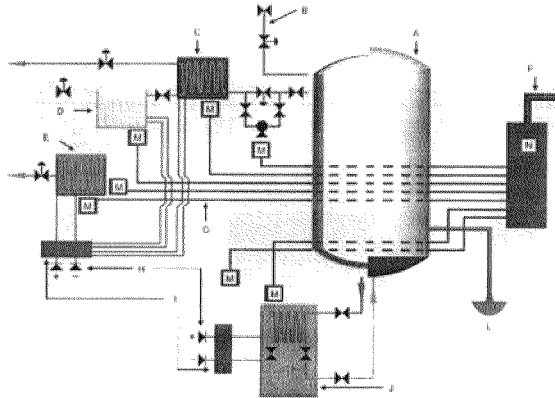
(51) *Int.Cl.:*
F16K 17/10

(54) Título: **SISTEMA DE DESCARGA BASEADO EM DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) LÍQUIDO**

(73) Titular(es): CdioX Safety Comercio Ltda.

(72) Inventor(es): Moacyr Duarte de Souza Junior

(57) Resumo: SISTEMA DE DESCARGA BASEADO EM DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) LÍQUIDO A inovação ora proposta descreve um sistema de descarga baseado em CO₂ Líquido - DBCL, a ser utilizado no combate a extinção de células 4e incêndio em ambientes abertos ou fechados.





SISTEMA DE DESCARGA BASEADO EM DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

LÍQUIDO

CAMPO TÉCNICO

5 A inovação ora proposta descreve um sistema que dá suporte a descargas baseadas em CO₂ Líquido – DBCL, a ser utilizado no combate e extinção de células de incêndio em ambientes abertos ou fechados. O referido sistema é aplicável em unidades de produção, refino e distribuição de combustíveis e gases dentre outros, unidades industriais, de produção de energia e/ou empresariais, utilização militar em belonaves como corvetas, 10 fragatas, navios de suprimento e porta-aviões dentre outras.

ESTADO DA ARTE

As técnicas usualmente utilizadas para prevenção e combate a incêndios causados por curtos circuitos em redes e equipamentos elétricos 15 consistem do uso de equipamentos como pequenos extintores que contém como agente de extinção água, gás pressurizado e CO₂ como agente de extinção, que além de exporem seus usuários aos efeitos do gás, fumaça e gases derivados da queima de materiais e/ou equipamentos existentes, colocam os mesmos em contato direto com altas temperaturas nos ambientes 20 onde esteja ocorrendo o incêndio, além de apresentarem baixos volumes armazenamento do agente de extinção, o que prejudica em muito sua utilização, apresentando assim, baixa eficiência quando utilizados em grandes espaços ou em áreas confinadas.

Outra alternativa apresenta é a utilização de uma rede hidrantes 25 ou de unidades móveis, que são limitados em sua utilização pela dificuldade de acesso a determinadas áreas confinadas ou de difícil acesso como é o caso

das tubulações, onde pelas características do incêndio e por ser a água um condutor de eletricidade, se torna ineficiente no combate.

Assim sendo, primeiramente definiremos o conceito de fogo, como sendo o desenvolvimento simultâneo de calor e luz, que é produto da combustão de materiais inflamáveis. É a reação química entre o combustível e oxigênio do ar (comburente), em face de uma fonte de calor. Para que haja fogo é necessário que existam três elementos essenciais da combustão, que constituem o chamado "Triângulo da Combustão". São eles:

-Combustível;

10 -Calor;

-Oxigênio comburente.

TIPOS DE CHAMA:

CHAMA PRÉ MISTURADA:

- Queima eficiente, se aproxima da estequiometria da reação de combustão;
- 15 - Zona de combustão estabilizada no espaço;
- Pequena ou nenhuma geração de material particulado;
- Distância mínima entre a base da Zona de Combustão e a Fonte.

CHAMA DE DIFUSÃO:

- 20 - Queima incompleta com reações intermediárias e subprodutos variados;
- Chama com intensa geração de material particulado;
- Janelas de aeração em posições variadas;
- Zona de Combustão com forma e distribuição de fluxos de radiação

térmica, variáveis. **MEDIDAS DOS IMPACTOS DE INCÊNDIOS E EXPLOSÕES**

25	Cenário	Limite	Efeito Esperado
----	---------	--------	-----------------

	Incêndio em Nuvem	32 KW/m ²	100%de fatalidade para pessoas expostas
	Incêndio em Poça	5 KW/m ²	Queimaduras graves: 1 min de exposição
5		8 KW/m ²	1% de fatalidades: 1 min de exposição
		23 KW/m ²	90% de fatalidades: 1 min de exposição
10	Explosão da Nuvem	0,03 bar	100% de vidros quebrados (não blindados)
		0,17 bar	Destruição de edificações residenciais: 50%
		0,48 bar	Destruição de edificações residenciais: 100%
15		0,70 bar	Destruição de máquinas pesadas; 100%
		2,0 bar	Fatalidades por hemorragia pulmonar: 100%

VARIAÇÕES DA CHAMA DE DIFUSÃO

- 20 a) CHAMAS COM FONTES DE ALTA TAXA DE EMISSÃO: •gases liquefeitos;
 •líquidos inflamáveis;
 •líquidos combustíveis;
 •fontes pressurizadas.

Um exemplo típico de chamas com fontes de alta taxa de emissão (C5 + C6) é mostrado na figura 1.

Outro exemplo típico de chamas, com fontes de alta taxa de emissão é mostrado na figura 2 (Mistura compatível com Diesel + QAV).

A figura 3 mostra Chamas com Ignição retardada de fontes de alta taxa de emissão e que podem formar bolas de fogo e explosão da nuvem.

A figura 4 mostra um exemplo de chama de fonte pressurizada (GLP).

CARACTERÍSTICAS DAS CHAMAS PRESSURIZADAS: Parâmetros Básicos:

- 5
- 1) Pressão de Vapor das substâncias;
 - 2) Temperatura das substâncias;
 - 3) Pressão de Trabalho da linha;
 - 4) Vazão da linha;
 - 5) Geometria do furo.

10 Parâmetros de Controle:

- 1) Fração de vaporização;
- 2) Fração de "spray" mecânico;
- 3) Volume de estoque básico.

b) CHAMAS COM FONTES DE BAIXA TAXA DE EMISSÃO: •sólidos combustíveis;

- 15
- graxas e lubrificantes;
 - parafinas sólidas.

AS EQUAÇÕES ABAIXO SE APLICAM A UMA LINHA DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL:

Volume de Estoque Básico (V_{eb}) após rompimento total em uma extremidade de linha de transferência. $V_{eb} = Q \cdot t_{bq} + (\Phi/2)^2 \cdot \pi \cdot L(bq \text{ pr})$

20 Volume de Estoque Básico (V_{eb}) após rompimento total da linha de transferência, em um ponto entre dois bloqueios. $V_{eb} = Q \cdot t_{bq} + (\Phi/2)^2 \cdot \pi \cdot L(bq1 \text{ pr}) + (\Phi_2/2)^2 \cdot \pi \cdot L(bq2 \text{ pr})$

25 Onde Q representa a Vazão da linha, t_{bq} o tempo até o acionamento bloqueio da linha rompida, Φ o diâmetro da linha rompida e $L(bq, pr)$ o comprimento entre o ponto de bloqueio e o ponto de rompimento.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A inovação ora proposta descreve um sistema que dá suporte para descargas baseadas em CO₂ Líquido – DBCL, a ser utilizado no combate e extinção de células de incêndio em ambientes abertos ou fechados, tendo em sua composição geral:

- Tanque de CO₂ Líquido;
- Instrumentação de controle do tanque;
- Recondensadores/Vaporizadores;
- Fonte de energia redundante;
- 10 - Linhas rígidas de transferência;
- Mangueiras de alta velocidade;
- Mangueiras de alta vazão;
- Bicos, difusores e defletores para o ajuste dos disparos;
- Banco de válvulas de controle (cargas, redirecionamento e isolamento
- 15 de anéis de circulação); - Sensores de temperatura;
- Sensores de pressão;
- Painel de controle de parâmetros (Status da célula, status dos componentes do sistema de combate e redundâncias dos controles dos disparos).

20 A figura 5 mostra em detalhes o fluxograma geral do equipamento, onde (A) representa o tanque principal, (B) o ponto de carga, (C) o vaporizador V1 com jato 70x tendo como característica a formação de neve com utilização em cortinas e dilúvio, (D) o vaporizador V2 tendo como característica a formação de neve utilizada em canhões para disparo móvel, (E)

25 aquecedor para produção de jato aquecido com utilização em painéis elétricos, (F) link, (G) as linhas de instrumentos, (H) a fonte AC/DC e o banco de

baterias, (J) o recondensador, (L) o PSV/suspiro, (M) os pontos de instrumentos e (N) o PLC. Os meios de ataque consistem de:

Jatos de alta vazão com teor variável de neve carbônica entre 10% e 70%, para resfriamento, deslocamento de gases super aquecidos e abafamento;

Jatos de CO₂ de alta velocidade para guiar o disparo e invadir as células;

Jatos de baixa velocidade com teores ajustáveis de Neve carbônica para dilúvio em pequenos compartimentos e ataque a focos pequenos e médios;

Jatos secos em temperatura ambiente ou aquecidos, para combate em quadros elétricos, painéis de controle e circuitos eletrônicos.

Placas de troca térmica baseadas em gelo seco (dióxido de carbono em estado sólido) que compõem a Câmara de Inertização, Fracionamento e Resfriamento.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

CORTINAS FLUIDINÂMICAS FIXAS

Em uma modalidade preferida da presente invenção o dito sistema é acoplado a cortinas fluidodinâmicas fixas, que consistem de um sistema de formação de uma zona específica em uma ambiente amplo, denominado gaiola de gás, onde a concentração de agente de extinção sobe vinte vezes mais rápido do que nas áreas adjacentes, conforme mostrado na figura 6 e objeto do PI 0803826-0 depositado em 22/072008. Em

uma outra modalidade preferida da presente invenção o dito sistema é acoplado a Canhões Manuais e Portáteis, para uso em focos pontuais pequenos e médios, em ambientes abertos e semiconfinados, por indivíduos ou

grupos, conforme mostrado na figura 7 e objeto do PI 0802403-0 depositado em 22/07/2008.

Em uma outra modalidade preferida da presente invenção o dito sistema é acoplado a um artefato destinado ao recolhimento seguro e à
5 extinção de incêndios em poça, de fluidos inflamáveis. O artefato denominado grelha de fracionamento e resfriamento rápido (GFRR) é composto por uma câmara inerte preenchida com jatos combinados, monofásicos e bifásicos, de dióxido de carbono, que é subdividida por meio de grelhas ou agentes
10 granulados com resistência térmica e estabilidade química, que fracionam o fluxo do fluido inflamável e o projetam contra uma placa fria localizada no fundo da câmara, conforme mostrado na figura 8 e objeto do PI 0802422-7 depositado em 22/07/2008.

As figuras 9(A) e 9(B) mostram em detalhes, de uma aplicação dos canhões manuais e portáteis em uma unidade móvel, no caso um
15 caminhão.

VANTAGENS DO SISTEMA PROPOSTO EM SUAS MODALIDADES PREFERIDAS E APLICAÇÕES PREVISTAS

20 Maior volume de estoque do agente de extinção, pois o mesmo se encontra em estado líquido.

Produz simultaneamente os efeitos de abafamento e resfriamento com uma flexibilidade de meios que é compatível com as resistências dos materiais, geometria dos ambientes e características operacionais dos sistemas.

25 Capacidade de deslocar grandes volumes de fumaça estocada em ambientes fechados e com geometria dos acessos desfavorável para o

combate, possibilitando o avanço das equipes de combate e evitando os “flash-over”.

Autonomia em relação aos suprimentos de água, redes de distribuição e pontos de hidrantes.

5 Variedade de características das descargas no que diz respeito à vazão, teor de neve carbônica, velocidade do fluxo e temperatura da descarga, permite múltiplos usos, quais sejam: artefatos explosivos, em combustíveis sólidos, líquidos inflamáveis, gases inflamáveis, quadros elétricos, painéis de controle e circuitos eletrônicos.

10 Devido às características físico-químicas do agente de extinção em estado líquido, em caso de perda total da instalação os tanques do DBCL não explodem com projeção de fragmentos e também não produzem espalhamento imediato do agente de extinção.

15 O conjunto pode ser montado sobre veículos apropriados e com independência em relação à infraestrutura, de acordo com as características citadas no primeiro e no segundo item deste tópico, pode atuar com maior eficiência em periferias urbanas, suporte logístico aos estoques de suprimentos para frentes de combate, em caso de conflitos armados e ações de defesa da integridade territorial.

20 A configuração dos elementos que compõe o sistema favorece uma melhor e maior distribuição dos pontos de extinção, destinada ao combate das células de incêndio, seja em ambientes fechados ou abertos.

25 Aplicação no combate a células de incêndio em ambientes fechados, como por exemplo, em belonaves mais especificamente em corvetas, fragatas, dentre outras, onde existem restrições como:•Distribuição das janelas de aeração depende da geometria do ambiente;

•Zona de acúmulo e dispersão de gases, que favorece a expansão e combustão súbita dos gases super aquecidos e não queimados ("flashover");

•As limitações do espaço tornam muito difícil ajustar a geometria da frente de resfriamento ou de aplicação de LGE - AFFF à dimensão da célula de combustão;

•A estratificação característica do piso das praças de máquinas constitui uma restrição adicional ao posicionamento das linhas de ataque com espuma;

•Passagens de linhas de transferência de combustíveis em compartimentos ao longo do trajeto entre o tanque de estoque e o ponto de utilização;

• Ambientes metálicos favorecem a transferência e acúmulo de calor.

O sistema objeto da presente invenção poderá ser utilizado no combate a células de incêndio em ambientes fechados, como por exemplo, em belonaves mais especificamente em porta-aviões, corvetas, fragatas e navios de suprimento, dentre outras, em navios como petroleiros, plataformas de perfuração, plataformas de produção, plataformas do tipo FPSO (Floating Process Storage and Offloading), graneleiros, cargueiros e navios de transporte de gás, dentre outros e no combate a extinção de células de incêndio em transformadores de centrais nucleares, subestações de distribuição de energia elétrica, e disjuntores que contenham fluido isolante em termoelétricas e hidroelétricas, dentre outras.

REIVINDICAÇÕES

1- SISTEMA DE DESCARGA BASEADO EM DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) LÍQUIDO, caracterizado por sua composição geral:

- Tanque de CO₂ Líquido;
- 5 - Instrumentação de controle do tanque;
- Recondensadores/Vaporizadores;
- Fonte de energia redundante;
- Linhas rígidas de transferência;
- Mangueiras de alta velocidade;
- 10 - Mangueiras de alta vazão;
- Bicos, difusores e defletores para o ajuste dos disparos;
- Banco de válvulas de controle (cargas, redirecionamento e isolamento de anéis de circulação);
- Sensores de temperatura;
- 15 - Sensores de pressão;
- Painel de controle de parâmetros (Status da célula, status dos componentes do sistema de combate e redundâncias dos controles dos disparos).

20 2- SISTEMA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser o dito sistema acoplado a cortinas fluidodinâmicas fixas.

3- SISTEMA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser o dito sistema acoplado a canhões manuais e portáteis.

25 4- SISTEMA de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por sua aplicação quando acoplado a canhões manuais e portáteis, em uma unidade autônoma móvel, no caso um caminhão, unidade ferroviária, embarcação com propulsão própria ou rebocada, adaptado em containeres de alta resistência para traslado e uso pontual em atividades "off-shore".

5- SISTEMA conforme descrito nas reivindicações anteriores, caracterizado por sua aplicação quando acoplado ao artefato denominado grelha de fracionamento e resfriamento rápido (GFRR).

5 6- SISTEMA de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por sua aplicação no combate a células de incêndio em ambientes fechados, como por exemplo, em belonaves mais especificamente em porta-aviões, corvetas, fragatas e navios de suprimento, dentre outras.

10 7- SISTEMA de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por sua aplicação no combate a células de incêndio em ambientes fechados, como por exemplo, em navios mais especificamente, em petroleiros, plataformas de perfuração, plataformas de produção, plataformas do tipo FPSO (Floating Process Storage and Offloading), graneleiros, cargueiros e navios de transporte de gás, dentre outros.

15 8- SISTEMA de acordo com as reivindicações 2 e 5, caracterizado por sua aplicação na prevenção e no combate a extinção de células de incêndio em transformadores de centrais nucleares, subestações de distribuição de energia elétrica, e disjuntores que contenham fluido isolante em termoelétricas e hidroelétricas, dentre outras.



Figura 1



Figura 2

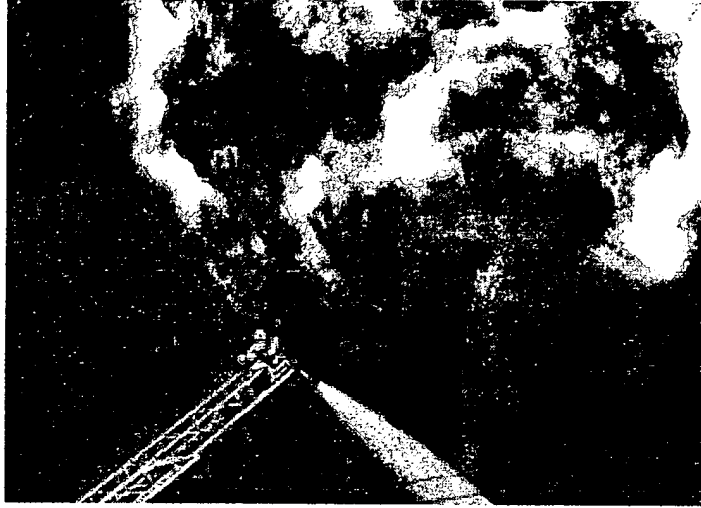


Figura 3



Figura 4

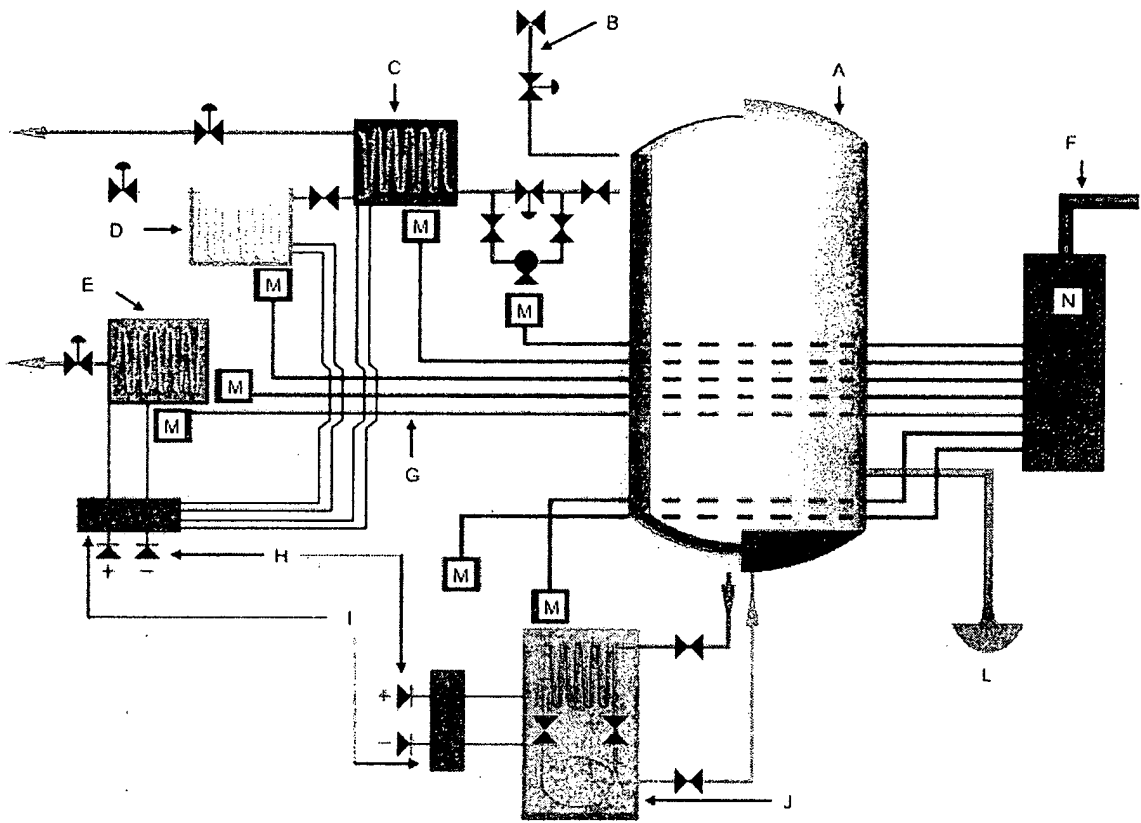


Figura 5

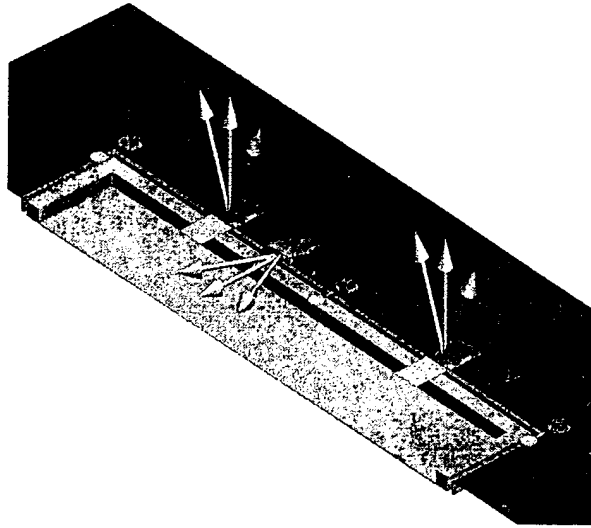


Figura 6

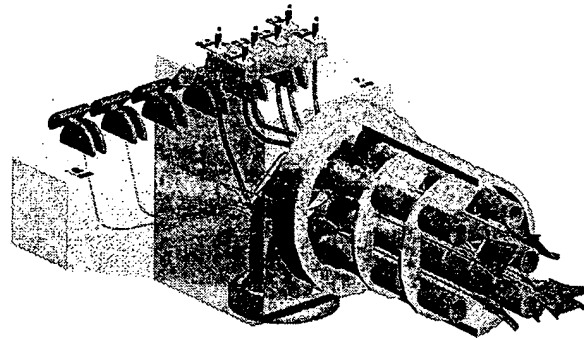


Figura 7

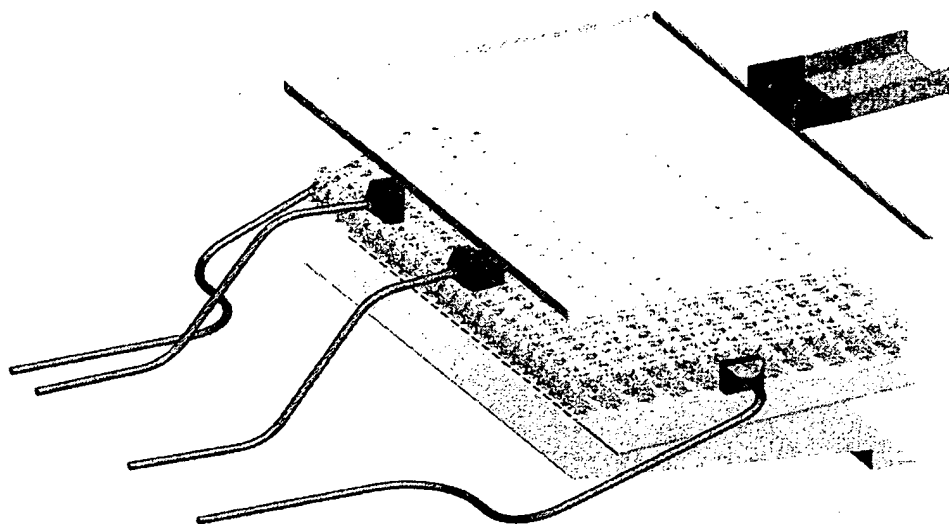


Figura 8

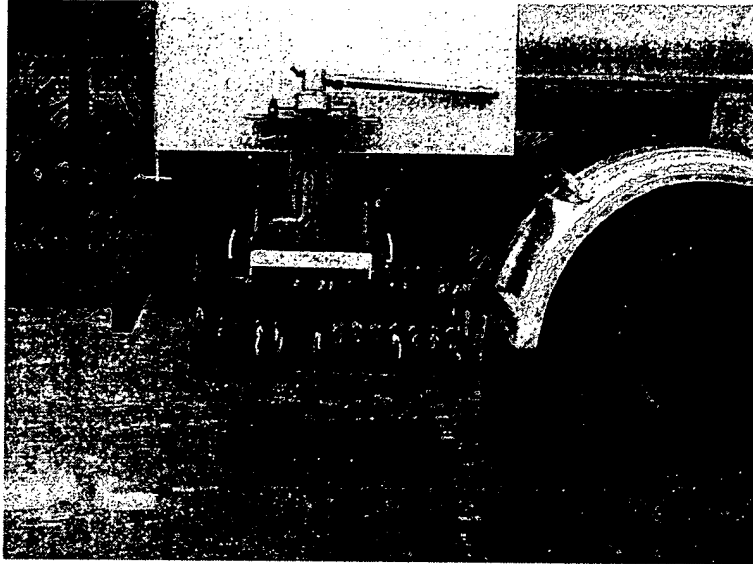


Figura 9(A)



Figura 9(B)

RESUMO

**SISTEMA DE DESCARGA BASEADO EM DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)
LÍQUIDO**

A inovação ora proposta descreve um sistema de descarga
5 baseado em CO₂ Líquido – DBCL, a ser utilizado no combate a extinção de
células de incêndio em ambientes abertos ou fechados.