

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3558629号
(P3558629)

(45) 発行日 平成16年8月25日(2004.8.25)

(24) 登録日 平成16年5月28日(2004.5.28)

(51) Int. Cl.⁷

A 6 2 D 1/02

F I

A 6 2 D 1/02

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平2-514966	(73) 特許権者	390023674
(86) (22) 出願日	平成2年10月3日(1990.10.3)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(65) 公表番号	特表平5-500920		アンド・カンパニー
(43) 公表日	平成5年2月25日(1993.2.25)		E. I. DU PONT DE NEMO
(86) 国際出願番号	PCT/US1990/005506		URS AND COMPANY
(87) 国際公開番号	W01991/004766		アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ
(87) 国際公開日	平成3年4月18日(1991.4.18)		ントン、マーケット・ストリート 100
審査請求日	平成8年10月3日(1996.10.3)		7
審査番号	不服2000-8686(P2000-8686/J1)	(74) 代理人	100077481
審査請求日	平成12年6月12日(2000.6.12)		弁理士 谷 義一
(31) 優先権主張番号	417,654	(74) 代理人	100088915
(32) 優先日	平成1年10月4日(1989.10.4)		弁理士 阿部 和夫
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100106998
			弁理士 橋本 博一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 消火方法および携帯用消火器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人間及び他の哺乳類が居住し得る、および非自己保持式の可燃性材料を含む、空気を含有する囲まれた領域内において、火災の防止、制御及び／または消火を行う方法であって、前記囲まれた領域内の可燃性材料の燃焼を抑制するような全酸素のモル当りの熱容量を与えるために十分な量のCHF₃を含有するガス状組成物を、通常の哺乳類の活動に障害なく、前記空気を含有する囲まれた領域内に導入する工程を具備する方法。

【請求項 2】

前記空気中に存在する酸素と共に、哺乳類の生命を維持するために十分な全酸素を提供するために必要な量までの量で、補給(make-up)酸素を、前記囲まれた領域内に導入する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記囲まれた領域内のCHF₃の量を、約14ないし80容量%のレベルに保持する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記囲まれた領域内のCHF₃の量を、約24容量%に保持する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

共消火剤としての少なくとも1%の少なくとも1種のハロゲン化炭化水素が、前記囲まれた領域内に導入された前記CHF₃とブレンドされ、前記共消火剤としてのハロゲン化炭化水素は、ジフルオロメタン(HFC-32)、クロロジフルオロメタン(HCFC-22)、2,2-ジク

10

20

ロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (HCFC-123)、1,2-ジクロロ-1,1,2-トリフルオロエタン (HCFC-123a)、2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124)、1-クロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124a)、ペンタフルオロエタン (HFC-125)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HFC-134)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HFC-134a)、3,3-ジクロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225ca)、1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225cb)、2,2-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225aa)、2,3-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225da)、1,1,1,2,2,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ca)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ea)、1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236fa)、1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236cb)、1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ca)、3-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235ca)、3-クロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cb)、1-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cc)、3-クロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235fa)、3-クロロ-1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ca)、1-クロロ-1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226cb)、2-クロロ-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226da)、3-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ea)、及び2-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ba) からなる群から選択される請求項1~4のいずれか1項に記載の方法。

10

20

【請求項6】

人間及び他の哺乳類が居住し得る、および非自己保持式の可燃性材料を含む、空気を含有する囲まれた領域内において、ジフルオロメタン (HFC-32)、クロロジフルオロメタン (HCFC-22)、2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (HCFC-123)、1,2-ジクロロ-1,1,2-トリフルオロエタン (HCFC-123a)、2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124)、1-クロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124a)、ペンタフルオロエタン (HFC-125)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HFC-134)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HFC-134a)、3,3-ジクロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225ca)、1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225cb)、2,2-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225aa)、2,3-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225da)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ca)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ea)、1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236fa)、1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236cb)、1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ca)、3-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235ca)、3-クロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cb)、1-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cc)、3-クロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235fa)、3-クロロ-1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ca)、1-クロロ-1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226cb)、2-クロロ-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226da)、3-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ea)、及び2-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ba) からなる群から選択されるガス状組成物と、該ガス状組成物を前記空気を含有する囲まれた領域に噴射するための噴射剤とを、該空気を含有する囲まれた領域に導入することにより、火災の防止、制御及び／または消火を行う方法であって、前記噴射剤は、前記ガス状組成物を噴射するために十分な量の CHF_3 を含有する方法。

30

40

【請求項7】

噴射剤として作用するために十分な量のトリフルオロメタンと、少なくとも1%の少なくとも1種のハロゲン化炭化水素との消火組成物を加圧下で充填された加圧容器を具える携帯用消火器であって、該ハロゲン化炭化水素は、ジフルオロメタン (HFC-32)、クロロ

50

ジフルオロメタン (HCFC-22)、2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (HCFC-123)、1,2-ジクロロ-1,1,2-トリフルオロエタン (HCFC-123a)、2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124)、1-クロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124a)、ペンタフルオロエタン (HFC-125)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HFC-134)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HFC-134a)、3,3-ジクロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225ca)、1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225cb)、2,2-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225aa)、2,3-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225da)、1,1,1,2,2,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ca)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ea)、1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236fa)、1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236cb)、1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ca)、3-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235ca)、3-クロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cb)、1-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cc)、3-クロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235fa)、3-クロロ-1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ca)、1-クロロ-1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226cb)、2-クロロ-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226da)、3-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ea)、及び2-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ba) からなる群から選択される消火器。

10

20

【発明の詳細な説明】

関連出願の参照

本出願は、1989年10月4日出願の米国特許出願No.7/417,654の一部継続出願である。

発明の利用分野

本発明は、可燃性材料の燃焼に基づく火災の消火及び防火に用いる組成物に関する。特に、本発明は、使用に対し「安全」な組成物に関するものであり、この「安全」とは、現在使用された消火物と同様に、人間にとって安全であり、かつ絶対に環境に安全であるという意味である。本発明の組成物は、オゾン層消耗には決してまたはほとんど影響を及ぼさず、地球の加温作用いわゆる「温室効果」に決してまたはほとんど寄与しない。これらの組成物のこれらの領域への影響は最小限であるが、これらの組成物は、防火及び消火、特に

30

本発明及び従来技術の背景

防火及び消火においては、(1) 空気から可燃物を隔離すること、及び(2) 燃焼の進行に必要な温度を回避または減少することの2つの重要な要件を考慮しなければならない。このように、可燃物を空気中の酸素から隔離するために燃焼する表面を覆う被覆物または泡で小さな火を覆い消すことができる。火を消すために燃焼する表面に放水するという通常の方法では、その主たる要件は、燃焼が進行できないところまで温度を下げることである。明らかに、水の場合、可燃物を覆い消すことまたは空気からの隔離もまた生ずる。通常、さまざまな種別例えば火災の場所、その可燃物、及び火の大きさに応じて、消火のための特定の方法が用いられる。例えばコンピュータ室、貯蔵室、稀靚書の保管室、石油

40

パイプラインのポンプ所等のような固定された囲いの中では、ハロゲン化炭化水素系消火剤が一般的に好ましい。このハロゲン化炭化水素系消火剤は、このような火災のみに有効なわけではないが、部屋またはその中身にほとんど損傷を与えない。このことは、通常の放水による消火方法を用いたとき、しばしば火災による損傷よりもひどくなり得ることで良く知られた「水による損傷」と対照的である。ハロゲン化炭化水素系消火剤として通常最も一般的なのは、臭素含有ハロカーボン例えばブromotriフルオロメタン (CF_3Br 、ハロン 1301) 及びブromochlorodifフルオロメタン (CF_2ClBr 、ハロン 1211) である。これら臭素含有消火剤は、進行する火災の消火に非常に効果的であると考えられている。なぜならば、燃焼に伴う高温では、これらの化合物は分解して臭素原子を含む生成物を形成し、この臭素原子は、自己保持性遊離基燃焼工程

50

を効果的に妨げて消火する。これらの臭素含有ハロカーボン、または火災検知器によって作動された自動室内放液機構から注液され得る。

様々な状態で、囲まれた空間が存在する。このように火災は、部屋、地下室、収納された機械、オープン、コンテナ、貯蔵タンク、及び地下貯蔵庫等で起こり得る。有効量の消火剤を、閉ざされた空間内に人の占有が可能な環境中に使用することは、2つの状況を含む。まず第1の状況では、消火剤は、閉ざされた空間に導入され、そこにある火を消し、第2の状況は、火災の「消火」またはさらに、正確には、発火及び燃焼の持続を行なうことができない量の火災予防剤を含む常時存在する環境を提供することである。このように、米国特許3,844,354では、ラーセン (Larsen) は、クロロペンタフルオロエタン ($\text{CF}_3-\text{CF}_2\text{Cl}$) を全体の放液機構に使用して、固定され囲まれた空間中の消火を行なうことを示しており、このクロロペンタフルオロエタンは囲まれた空間内に導入され、15%未満の濃度を維持する。一方、米国特許3,715,438で、ハゲット (Huggett) は、囲まれた空間内に、居住性が良いが、同時に燃焼を持続しない環境を作ることを開示している。ハゲット (Huggett) は、空気と、カーボンテトラフルオリド、ヘキサフルオロエタン、オクタフルオロプロパン及びその混合物からなる群から選択される過フッ化炭素と、必要に応じてメイクアップ (make-up) 酸素とから実質的になる環境を提供している。

燃焼を持続しない居住性の良い環境を提供するために、ハロン 1301のような臭素含有ハロカーボンを使用し得ることも良く知られている。しかしながら、臭素含有による高コストと、人体への毒性すなわち (ハロン 1301f 7.5~10%を越える範囲では使用できない) 比較的低いレベルでの心臓病の感受性とは、臭素含有化合物を長い間の利用には不向きなものとしてさせている。

近年、臭素化ハロカーボン消火剤の利用にさらに重大な欠陥が発生した。成層圏のオゾン層の消耗、及び特にクロロフルオロカーボン類 (CFC's) の役割が、もう1つの冷却剤、溶媒、及びブロー剤等の開発に大きな関心を導いた。現在、ハロン 1301、ハロン 1211のような臭素含有ハロカーボンは、オゾン層消耗過程において、クロロフルオロカーボン類と少なくとも同程度に活性であると考えられている。

上述のように、例えばハゲット (Huggett) により示唆されたようなペルフルオロカーボン類は、クロロフルオロカーボン類ほどオゾン消耗過程に大きな影響があるものではないと考えられているが、その並外れた安定性は、他の周囲領域に「温室効果」を疑わせている。この効果は、熱伝達に対する遮蔽を提供するガスの蓄積により発生し、地球表面の不所望な温暖化を導く。

このため、安全な人類の安全な居住性を提供することができ、かつ成層圏のオゾン消耗または「温室効果」にほとんどまったく寄与しない効果的な消火剤組成物、及び消火方法に対する必要性がある。

本発明の課題は、このような消火剤組成物を提供することにより、また、有効量の組成物を固定され囲まれた空間に導入することにより、この空間内の火災を妨げ、制御する方法を提供することにある。

発明の概要

本発明は、FC-125として知られるペンタフルオロエタン (CF_3-CHF_2)₂、及びFC-134及びFC-134aとしてまた知られるテトラフルオロエタン類 ($\text{CHF}_2-\text{CHF}_2$ と $\text{CF}_3-\text{CH}_2\text{F}$) の群から選択された少なくとも1種のフッ素部分置換エタンから実質的になる有効量の組成物が、特に囲まれた空間における、人体への毒性、オゾン消耗及び「温室効果」の見地から見て環境に悪影響を与えることなく可燃物の燃焼に基づく火災の防止及び／または消火を行なうものである。

トリフルオロメタンは、1%という少量のハロゲン化炭化水素と共に使用され、このハロゲン化炭化水素は、ジフルオロメタン (HFC-32)、クロロジフルオロメタン (HCFC-22)、2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン (HCFC-123)、1,2-ジクロロ1,1,2-トリフルオロエタン (HCFC-123a)、2-クロロ-1,1,1,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124)、1-クロロ-1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HCFC-124a)、ペンタフルオロエタン (HFC-125)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン (HFC-134)、1,1,1,2-テトラ

10

20

30

40

50

フルオロエタン (HFC-134a)、3,3-ジクロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225ca)、1,3-ジクロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225cb)、2,2-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225aa)、2,3-ジクロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-225da)、1,1,1,2,2,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ca)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン (HFC-227ea)、1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236fa)、1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236cb)、1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HFC-236ca)、3-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235ca)、3-クロロ-1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cb)、1-クロロ-1,1,2,2,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235cc)、3-クロロ-1,1,1,3,3-ペンタフルオロプロパン (HCFC-235fa)、3-クロロ-1,1,1,2,2,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ca)、1-クロロ-1,1,2,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226cb)、2-クロロ-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226da)、3-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ea)、及び2-クロロ-1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロプロパン (HCFC-226ba) からなる群から選ばれた少なくとも1種である。

本発明の特に顕著に効果的な用途の1つは、米国特許3,715,438でハゲット (Huggett) が定義したような居住を有する環境を提供するに際してのその使用である。このように、本発明は居住性を有する環境を含み、この環境は、非自己保持型の可燃性材料すなわち燃焼を支持し得る酸化剤成分を含まない材料の燃焼を持続せず、哺乳類の生命を維持し得るものであり、(a) 空気と、(b) 前記環境を含む囲まれた空間内に存在する可燃物の燃焼を抑制するために十分な量のフルオロエタン (FC125、134及び/または134a)、及び任意に、必要に応じて、(c) 0ないし、哺乳類の生命を維持するために十分な全酸素を空気中の酸素と共に提供するために必要な量の補給 (make-up) 酸素から実質的になる。本発明はまた、空気を含み、哺乳類の居住に適し、非自己保持性の可燃性材料を含む囲まれた空間内での火災の防止及び制御を行なう方法であって、(a) 囲まれた隔室内の可燃性材料の燃焼を抑制するために十分な量の前述のフルオロエタンを囲まれた空間内の空気中に導入する工程、(b) 0ないし、空気中に存在する酸素と共に哺乳類の生命を維持するために十分な酸素を提供するために必要な量の酸素を導入する工程から実質的になる。

好ましい態様

トリフルオロアルカン、 CHF_3 は、閉ざされた空間内の空気中に適量加えると、空気の燃焼-持続特性を排除し、通常の哺乳類の活動に障害なく、囲まれた隔室内にある可燃性の高い材料例えば紙、布、木、可燃性液体及びプラスチック類の燃焼を制御する。

トリフルオロメタンは、極めて安定であり、化学的に不活性である。 CHF_3 は、腐食性または毒性の生成物が作られる400°Cもの高い温度でも分解せず、純粋な酸素中でさえも発火しないので、隔室内に存在する可燃物類の発火温度における炎の抑制剤として連続して効果を有する。また、 CHF_3 は、生理的にも不活性である。

トリフルオロメタンは、その低い沸点により、すなわち通常の大気圧下で82.1°Cの沸点により、さらに利点を有する。このように、生じ得るどんなに低い周囲温度であっても、このガスは液化することなく、変性された空気の防火特性を減少させない。事実、このような低沸点を有する材料は冷却剤として適切であろう。

また、トリフルオロメタンは、極めて低沸点及び高蒸気圧であることすなわち21°Cで約 $446.4 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧) の蒸気圧により特徴づけられる。このことは、 CHF_3 が、手で持つ消火器において噴射剤として働くことを可能とする。また、 CHF_3 は、本明細書第5頁及び第6頁に開示されているような他の材料と共に使用され、噴射剤及び低蒸気圧のこれらの物質のための共-消火剤として働く。 CHF_3 は、(窒素と比較して) 毒性がなく、(地球の温暖化ポテンシャルにほとんど影響しない) 大気におけるライフタイムがペルフルオロアルケン (500年以上のライフタイムを有する) と比較して短いことにより、 CHF_3 の携帯用消火器への用途を理想的なものとする。

手で持つまたはその他の携帯用プラットフォームシステム (車輪のあるユニット、手押し車

に積載されたユニット等)中の噴射剤として、トリフルオロメタンは、第5頁または第6頁に記載の化合物の1つ以上との混合物中に、0.5重量%ないし99重量%の範囲で含まれる。噴射剤として使用する場合には、100%の噴射剤-消火剤混合物を含む。

限られた空間内の空気の燃焼-持続特性を排除するために、閉じられた環境内に存在する可燃性の非自己保持性材料の燃焼を抑制または防止するために十分であり、かつ必要な何らかの補給(make-up)酸素を含み、存在する全酸素のモルあたりの熱容量を変性された空気に付与する量のガスが添加される。驚くべきことに、CHF₃の使用により、燃焼の抑制に必要なCHF₃の量は、補給酸素の要求を排除するように十分に低いことが見出された。

燃焼を抑制するために必要な最小限の熱容量は、特に限られた空間内に存在する特定の可燃性材料の燃焼性により変化する。材料の燃焼性、すなわち所定の周囲条件のセットの下で発火し、燃焼を維持する能力は、化学的組成及び体積に対する表面積、熱容量、および気孔率のようなある物理的特性により変化することは一般に知られている。このように、ティッシュペーパーのような薄い気孔質のペーパーは木材よりもかなり燃焼性がある。

一般的に、約40カロリー/℃の酸素の低圧熱容量は、木及びプラスチックのような比較的中位の可燃性を有する材料の燃焼を防止または抑制するために十分な量より多い。また、例えば紙、布、及び揮発性の可燃性液体のような可燃性材料は、一般的により高い熱容量を付与するに十分な量のCHF₃が加えられることを必要とする。また、特に可燃性の高い材料に最小限要求されるより多い熱容量を付与することにより余裕を持った安全性を提供することが好ましい。酸素のモル当り45カロリー/℃の最小熱容量は、一般的に中位の可燃性を有する材料に適当であり、酸素のモル当り約50カロリー/℃の最小熱容量は、高い可燃性を有する材料に適当である。所望であれば、それ以上を加えることができるが、一般的に、全酸素のモルあたり約55カロリー/℃より高い熱容量を付与する量は、実質的にコストを追加し、かつ火災の安全性要因を実質的に増加することなく、不必要な身体の不快をもたらすものである。

全酸素のモルあたりの熱容量は次式により決定することができる。

$$Cp^* = (Cp)_{O_2} + \sum Pz/P_{O_2} \cdot (Cp)_z$$

(式中、Cp* は一定圧力下の酸素のモルあたりの全熱容量、

P_{O₂}は酸素の分圧、

P_zは他の気体の分圧、

(Cp)_{O₂}は一定圧力下の酸素の熱容量、

(Cp)_zは一定圧力下の他の気体の熱容量を表す)

酸素含有量を21%に維持しつつ、CHF₃の沸点及び25℃、定圧での、40及び50カロリー/℃の熱容量を空気に付与するために必要なモル%は、以下のように示される。

	沸点	Cp = 40	Cp = 50
	℃	パーセント	パーセント
CHF ₃	-82.1	21.5	62.0

CH₃Fは約80%までの濃度で無毒である。

閉ざされた空気空間における酸素濃度は、哺乳類の生命の維持に十分な濃度であるべきである。必要ならば、メイクアップ酸素の量は、CHF₃ガスによる空気の希釈の程度及び人の呼吸による空気中の利用できる酸素の消耗の程度のような要因によって決定される。一般的に、大気圧、減圧、過圧下における人及び哺乳類の生命の維持に必要な酸素量は、良く知られており、必要なデータは簡単に入手し得る。例えば、Poul WebbのBioastronautics Data Book、NASA SP-3006、National Aeronautics及びSpace Administration, 1964, p.5を見るとよい。最小限の酸素分圧は、約1265.5kg/m²(絶対圧)であるものと考えられ、5765.2kg/m²(絶対圧)を越えると酸素の毒性が起こると考えられる。海面で通常の大気圧では、健康を害しない動作領域は約16ないし36容量%の酸素濃度である。閉ざされた空間内で維持される通常の酸素濃度は、通常の大気圧で約16%ないし21%である。

CHF₃を用いた多くの用途では、初めの21%の酸素量が16%に減ったときにもCHF₃の体積の

要求は極めて少ないので、補給酸素を初期またはその後にさえ必要としない。しかしながら、長時間における居住性は、呼吸により発生する酸素の消耗を埋め合わせるために酸素の添加を必要とする。

CHF₃ガス及び酸素の導入は、囲まれた空気を含む隔室内への適量のガスを計量することにより簡単に供給される。

この隔室内の空気は、それが好ましいと思われるどんなときでも処理できる。変性された空気は、火災のおそれが常にある場合または特定の環境が火災の危険を絶対的に最小限に維持されなければならないような場合では連続的に使用可能であり、もしくは火災が進展するおそれがある場合では緊急の処置として使用可能である。

上述のように、哺乳類の居住性を損わず、またはCHF₃の他の利点を失うことなく、第5頁 10
ないし第6頁に記載された化合物の1種以上を少量、CHF₃と共に使用することができる。本発明は、以下の実施例によりさらに明確に理解されるであろう。火災の抑制及び消化におけるCHF₃及び前述のブレンドにおけるCHF₃の予期せぬ効果は、他の火災の消火ガスとくにペルフルオロアルカンと比較したときの、そのオゾン層との共存性及びその比較的低い「温室効果」とともに実施例中に示されている。

実施例 1 噴射剤としてのCHF₃

(窒素との比較)

比較例として、まず2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタンを計量して窒素で加圧し、その後実施例1としてトリフルオロメタンで加圧した。

比較例1-1182.2gの2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン(HCFC-123)を消火器 20
として使用される容器に加えた。次に、容器を5.3gの窒素で $106.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧)に加圧した。このようにして、消火器に99.5%のHCFC-123と、0.5%の窒素を収容した。

実施例1-1014gのHCFC-123を消火器として使用される容器に加えた。次に、容器を108.5gのCHF₃で $105.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧) (比較例と等量)に加圧した。このとき、消火器は90.3%のHCFC-123と、9.7%のCHF₃を収容していた。

両方の消火器を短時間の噴射で放出し、噴射の間に減った圧力を表1及び1Aに記録した。比較例では内容物のたった12.5重量%により圧力が非常に早く失われ、これに対し、実施例1の噴射剤(CHF₃)は、ほとんど87重量%の内容物が噴射されても67%を越える圧力を維持する。表1に示す21回の噴射と表1Aに示す初期噴射との比較。 30

この実施例は、携帯用消火器の噴射剤として、 $105.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧)の初期圧力(約10.5バール)でCHF₃を使用することを開示しているけれども、より低い圧力も使用しうることも理解すべきである。このように、室温(20°C)では、CHF₃により消火器を $25.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (2.5バール)を越える圧力に加圧することはそのガラス容器に好ましくなく、 $45.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (4.5バール)を越える圧力で加圧することもまた錫の容器に好ましくない。

また、この実施例におけるCHF₃噴射剤の処理重量%は、約10%であるけれども、0.5~100重量%の範囲で使用することができる。

表 1

噴射	全重量 (g)	重量変化 (g)	放出 (%)	圧力 ($\times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧))	圧力変化 ($\times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧))
0	2798.8		-0.0	105.5	
1	2753.5	45.3	4.0	104.0	1.5
2	2713.0	40.5	7.6	102.6	1.4
3	2669.3	43.7	11.5	101.9	0.7
4	2624.5	44.8	15.5	101.2	0.7
5	2575.3	49.2	19.9	99.8	1.4
6	2528.9	46.4	24.0	98.4	1.4
7	2487.4	41.5	27.7	97.0	1.4
8	2448.3	39.1	31.2	95.6	1.4
9	2390.5	57.8	36.4	94.2	1.4
10	2348.1	42.4	40.2	93.5	0.7
11	2304.0	44.1	44.1	91.4	2.1
12	2256.0	48.0	48.4	90.0	1.4
13	2210.3	45.7	52.4	89.3	0.7
14	2161.6	48.7	56.8	87.9	1.4
15	2108.8	52.8	61.5	86.5	1.4
16	2063.7	45.1	65.5	84.4	2.1
17	2021.7	42.0	69.2	83.0	1.4
18	1961.7	60.0	74.6	80.9	2.1
19	1915.0	46.7	78.7	79.4	1.5
20	1854.5	60.5	84.1	76.6	2.8
21	1824.7	29.8	86.8	72.4	4.2
22	1793.5	31.2	89.6	56.2	16.2
23	1744.1	49.4	94.0	0.0	56.2

10

20

30

表 1 A

噴射	全重量 (g)	重量変化 (g)	放出 (%)	圧力 ($\times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧))	圧力変化 ($\times 10^3 \text{ kg/m}^2$ (ゲージ圧))
0	2863.8		-0.0	106.2	
1	2715.3	148.5	12.5	63.3	42.9
2	2601.9	113.4	22.1	49.2	14.1
3	2521.5	80.4	28.8	43.6	5.6
4	2446.7	74.8	35.1	39.4	4.2
5	2358.5	88.2	42.6	35.9	3.5
6	2271.2	87.3	49.9	32.3	3.6
7	2179.0	92.2	57.7	30.2	2.1
8	2065.2	113.8	67.3	27.4	2.8
9	1924.7	140.5	79.1	25.3	2.1
10	1812.6	112.1	88.5	21.1	4.2
11	1791.6	21.0	90.3	10.5	10.6

10

20

30

40

フロントページの続き

- (72)発明者 ドーティー、アルフレッド・ポール
アメリカ合衆国、デラウェア州 19806、ウイルミントン、ドーカス・レーン 1914
- (72)発明者 フェルナンデツ、リチャード・エドワード
アメリカ合衆国、デラウェア州 19701、ベアー、ミルクリーク・レーン 728
- (72)発明者 ムアー、ダニエル・ワット
アメリカ合衆国、デラウェア州 19803、ウイルミントン、ヒッチング・ポスト・ドライブ
107

合議体

審判長 多喜 鉄雄

審判官 大黒 浩之

審判官 岡田 和加子

- (56)参考文献 特開平1-115999 (JP, A)
特開昭52-59997 (JP, A)
特開昭54-109077 (JP, A)
米国特許第3715438 (US, A)
米国特許第1926395 (US, A)
Bull.Soc.Chim., vol.97, No.11/12, 1988, P.1011
久保田一男著、「フロン規制の現状と対策(1)」月刊誌バルカーレビュー、日本バルカー工業
株式会社、平成元年3月15日、第33巻第3号(通巻361号)、第1~8頁