

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6196955号
(P6196955)

(45) 発行日 平成29年9月13日 (2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日 (2017.8.25)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 2 C 31/02 (2006.01)	A 6 2 C 31/02
G 1 0 K 11/16 (2006.01)	G 1 0 K 11/16 1 2 O
B 0 5 B 1/00 (2006.01)	B 0 5 B 1/00 A

請求項の数 9 (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2014-195058 (P2014-195058)	(73) 特許権者	390010342
(22) 出願日	平成26年9月25日 (2014.9.25)		エア・ウォーター防災株式会社
(65) 公開番号	特開2015-91305 (P2015-91305A)		兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16
(43) 公開日	平成27年5月14日 (2015.5.14)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	平成28年9月6日 (2016.9.6)		特許業務法人深見特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-207768 (P2013-207768)	(72) 発明者	後藤 秀晃
(32) 優先日	平成25年10月2日 (2013.10.2)		兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		エア・ウォーター防災株式会社 神戸本
(31) 優先権主張番号	特願2013-207775 (P2013-207775)		社・本社工場内
(32) 優先日	平成25年10月2日 (2013.10.2)	(72) 発明者	溝口 浩一郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16
(31) 優先権主張番号	特願2013-207776 (P2013-207776)		エア・ウォーター防災株式会社 神戸本
(32) 優先日	平成25年10月2日 (2013.10.2)		社・本社工場内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	首藤 崇聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 消火ガス噴射装置およびそれを備えたガス消火装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、

前記消火ガス噴射装置は、噴射ヘッドと、前記噴射ヘッドからの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段を有しており、

前記消音手段は、前記噴射ヘッド側に設けられた、積層体により構成される第1消音部材と、前記第1消音部材の下流側に設けられた、積層体により構成される第2消音部材とを有しており、

前記第1および第2消音部材の積層体の各々の層は偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料からなる、消火ガス噴射装置。

【請求項 2】

前記第1および第2消音部材が積層されることで円柱形状または円筒形状を構成している、請求項1に記載の消火ガス噴射装置。

【請求項 3】

前記第1消音部材の積層体の各々の層は同一の外径を有し、前記第2消音部材の積層体の各々の層は同一の外径を有する、請求項1または2に記載の消火ガス噴射装置。

【請求項 4】

前記第1消音部材を構成する積層体の各々の層は同一の厚みを有し、前記第2消音部材を構成する積層体の各々の層は同一の厚みを有する、請求項1から3のいずれか1項に記

10

20

載の消火ガス噴射装置。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 消音部材の外周面全面が大気に露出している、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の消火ガス噴射装置。

【請求項 6】

前記第 2 消音部材を固定する環状または板状の押え部材をさらに備えた、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の消火ガス噴射装置。

【請求項 7】

前記消音手段は上流側に位置する第 1 消音手段と下流側に位置する第 2 消音手段とを有しており、前記第 1 消音手段と前記第 2 消音手段との間には気体が流通可能な中間部材が配置されている、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の消火ガス噴射装置。

10

【請求項 8】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、

前記消火ガス噴射装置は、噴射ヘッドと、前記噴射ヘッドからの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段を有しており、前記消音手段は複数の偏平な板状部材が互いに接触するように積層して形成され、気体が流通可能な多孔質材料からなり、

前記噴射ヘッドには、ノズル孔が設けられており、

高圧力の消火ガスが前記噴射ヘッドに導かれ、消火ガスは前記ノズル孔から噴射されて前記消音手段に導入され、

20

前記噴射ヘッドの前記消音手段に対向する面と前記消音手段との間には前記ノズル孔からの異物を留めて収納する間隙が設けられている、消火ガス噴射装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の消火ガス噴射装置と、前記消火ガス噴射装置に高圧力の消火ガスを導く導管と、前記導管に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源とを備えた、ガス消火装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火災発生時に建物の消火対象区画内の空間に N_2 ガスまたはハロゲン化物ガスなどの消火ガスを消火剤として放出することによって消火する消火ガス噴射装置およびそれを備えたガス消火装置に関し、さらに詳しくは消火対象区画内に設けられる噴射ヘッドから消火ガスを噴射した際に発生する大音響を低減するために好適に実施することができる消火ガス噴射装置およびそれを備えたガス消火装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、消火剤として CO_2 ガスおよび N_2 ガスおよびハロゲン化物ガスなどの消火ガスを消火対象区画内の空間に放出して消火を行うガス消火装置が各種の建物に装備されている。

【0003】

40

図 31 は、従来技術のガス消火装置の噴射ヘッド 3 を含む一部の構成を示す斜視図である。消火ガス供給源 2 から火災発生時に供給される高圧力の消火ガスは、導管 4 に導かれ、導管 4 に接続された噴射ヘッド 3 から噴射される。

【0004】

導管 4 は、消火ガス供給源 2 に接続される主管 5 と、主管 5 に介在される分岐管 6 と、分岐管 6 によって主管 5 からの消火ガスが導かれ、前記噴射ヘッド 3 が接続される枝管 7 とを有する。主管 5 は、建物の躯体またはその躯体に固定された基台 8 およびブラケット 9 に U ボルトなどの締結具 10 によって締結され、噴射ヘッド 3 の振動および変位が抑制された状態で設置されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0005】

50

前記従来技術では、消火ガス供給源 2 から導管 4 を経て供給される高圧力の消火ガスを噴射ヘッド 3 から大量に噴射するので、噴射ヘッド 3 のノズル部 7 1 2 に形成されるノズル孔 7 1 6 から高速度で噴射される消火ガス流によって、いわば空気を切り裂くような大音響を発生してしまうという問題がある。

【0006】

この問題を解決する他の従来技術（たとえば、特許文献 2 参照）では、消火ガスを噴射するオリフィスの出口部に、多孔性材料から成る消音材で構成される消音手段が備えられ、この消音材は、オリフィスの軸線方向に延びて分厚く形成された一体構造のものであり、またはオリフィスの軸線方向に延びて分厚くそれぞれ形成された 2 個の重ねられた分割構造のもので構成される。

10

【0007】

この従来技術の新たな問題は、消火対象区画内の空間に向けて噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、各種の噴射および消音の特性を正確に調整して得ることが困難なことである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 7 3 5 6 5 号公報

【特許文献 2】特許第 5 2 7 6 7 2 8 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、噴射ヘッドからの消火ガスの噴射流に起因する音響を減衰させることができ、しかも各種の噴射および消音の特性を正確に調整して得ることが容易な消火ガス噴射装置およびそれを備えたガス消火装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、消火ガス噴射装置は、噴射ヘッドと、前記噴射ヘッドからの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段を有しており、前記消音手段は、前記噴射ヘッド側に設けられた第 1 消音部材と、前記第 1 消音部材の下流側に設けられた第 2 消音部材とを有しており、前記第 1 および第 2 消音部材の各々は偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料からなる。

30

【0011】

このように構成された消火ガス噴射装置では、円柱ブロックにより消音材を構成した場合と比較して、積層枚数を変化させることで噴射および消音の特性を適宜変更することが可能である。

【0012】

好ましくは、前記第 1 および第 2 消音部材が積層されることで円柱または円筒形状を構成している。

40

【0013】

好ましくは、前記第 1 および第 2 消音部材は同一の外径を有する。

好ましくは、前記第 1 および第 2 消音部材は同一の厚みを有する。

【0014】

好ましくは、前記第 1 および第 2 消音部材の外周面全面が大気に露出している。

好ましくは、前記第 2 消音部材を固定する環状または板状の押え部材をさらに備える。

【0015】

好ましくは、前記消音手段は上流側に位置する第 1 消音手段と下流側に位置する第 2 消音手段とを有しており、前記第 1 消音手段と前記第 2 消音手段との間には気体が流通可能な中間部材が配置されている。

50

【 0 0 1 6 】

ガス消火装置は、上記のいずれかの消火ガス噴射装置と、前記消火ガス噴射装置に高圧力の消火ガスを導く導管と、前記導管に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源とを備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 1 0 0 と消音手段 1 0 2 を含む一部の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の噴射ヘッド 1 0 0 と消音手段 1 0 2 とを示す斜視図である。

【図 3】図 1 の噴射ヘッド 1 0 0 と消音手段 1 0 2 とを示す断面図である。

【図 4】案内部材 1 2 1 が取付け補助部材 1 0 3 と第 2 消音材 1 0 8 とによって挟まれた状態を示す一部の拡大断面図である。

【図 5】本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 7 0 0 と消音手段 7 0 1 , 7 0 1 a とを示す断面図である。

【図 6】本件発明者が、図 5 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。

【図 7】本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 5 0 0 と消音手段 5 0 2 , 5 0 2 a とを示す断面図である。

【図 8】本件発明者が、図 7 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。

【図 9】本発明の他の実施形態のガス消火装置を示す断面図である。

【図 1 0】本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 2 0 0 と消音手段 2 0 2 を含む一部の構成を示す斜視図である。

【図 1 1】図 1 0 の噴射ヘッド 2 0 0 と消音手段 2 0 2 とを示す斜視図である。

【図 1 2】図 1 0 の噴射ヘッド 2 0 0 と消音手段 2 0 2 とを示す断面図である。

【図 1 3】案内部材 2 2 1 が噴射ヘッド本体 2 0 1 と消音材 2 0 8 とによって挟まれた状態を示す一部の拡大断面図である。

【図 1 4】本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 5 0 0 と消音手段 5 0 2 , 5 0 2 a とを示す断面図である。

【図 1 5】本件発明者が、図 1 4 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。

【図 1 6】本発明の他の実施形態のガス消火装置を示す断面図である。

【図 1 7】本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 を含む一部の構成を示す斜視図である。

【図 1 8】図 1 7 の噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 とを示す斜視図である。

【図 1 9】図 1 7 の噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 とを示す断面図である。

【図 2 0】本件発明者によって実験が行われた噴射ノズル 5 0 0 と消音手段 5 0 2 , 5 0 2 a とを示す断面図である。

【図 2 1】本件発明者が、図 2 0 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。

【図 2 2】本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 4 0 0 と消音手段 4 0 2 を含む一部の構成を示す斜視図である。

【図 2 3】図 2 2 の噴射ヘッド 4 0 0 と消音手段 4 0 2 とを示す斜視図である。

【図 2 4】図 2 2 の噴射ヘッド 4 0 0 と消音手段 4 0 2 とを示す断面図である。

【図 2 5】案内部材 4 2 1 が取付け補助部材 4 0 3 と消音材 4 0 8 とによって挟まれた状態を示す一部の拡大断面図である。

【図 2 6】本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 7 0 0 と消音手段 7 0 1 , 7 0 1 a とを示す断面図である。

【図 2 7】本件発明者が、図 2 6 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 28】本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 500 と消音手段 502, 502a とを示す断面図である。

【図 29】本件発明者が、図 28 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。

【図 30】本発明の他の実施形態のガス消火装置を示す断面図である。

【図 31】従来技術のガス消火装置の噴射ヘッド 3 を含む一部の構成を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図 1 は、本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 100 と消音手段 102 を含む一部の構成を示す斜視図である。本実施形態のガス消火装置は、建物の消火対象区画内に設けられ、高圧力の消火ガスを消火対象区画内の空間に向けて噴射する噴射ヘッド 100 と、噴射ヘッド 100 が接続され、噴射ヘッド 100 に高圧力の消火ガスを導く導管 14 と、導管 14 に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源 15 と、噴射ヘッド 100 に形成されるノズル孔 104（後述の図 3 参照）から噴射される消火ガスの噴射に起因して発生する音響を減衰させる消音手段 102 とを含む。

【0019】

消火ガスは、 N_2 ガス、 CO_2 ガスおよびハロゲン化物ガスなどの不燃ガスによって実現される。このような消火ガスを、たとえば消火ガス到達距離が 15 m 以上あるような大規模な消火対象区画においても十分に拡散させ、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度

【0020】

噴射ヘッド 100 と消音手段 102 とによって、消火ガス噴射部 111 を構成する。このような消火ガス噴射部 111 では、消火ガスは、消火ガス供給源 15 から導管 14 を経て噴射ヘッド 100 に供給される。導管 14 は、消火ガス供給源 15 に接続される主管 23 と、主管 23 に介在される分岐管 18 と、分岐管 18 に接続される枝管 19 とを含み、このような導管 14 を経て消火ガス供給源 15 から高圧力の消火ガスが前記噴射ヘッド 100 に導かれる。導管 14 は、基台 20 およびブラケット 21 に U ボルトなどの締結具 22 によって締結され、振動および変位が抑制された状態で建物の躯体に設置される。

【0021】

図 2 は、噴射ヘッド 100 と消音手段 102 とを示す斜視図であり、図 3 は噴射ヘッド 100 と消音手段 102 とを示す断面図である。消音機能を有する噴射ヘッド 100 は、消火ガスを使用するガス系消火設備において消火対象区画に消火ガスを放出するために壁に設置され、噴射ヘッド本体 101 に消音手段 102 が取付け補助部材 103 によって取付けられて構成される。噴射ヘッド本体 101 には、チョークであるノズル孔 104 が直接形成される。ノズル孔 104 は、消火ガスの流量を希望する値に制限する。

【0022】

取付け補助部材 103 は、基部 105 と、その基部 105 に連なる外向きフランジ 106 とを有する。基部 105 は、ねじ 107 によって噴射ヘッド本体 101 に着脱可能に取付けられる。

【0023】

消音手段 102 は、気体が流通可能な多孔性材料からなる第 1 および第 2 消音材 113, 108 で構成する。第 2 消音材 108 は大径であり、第 1 消音材 113 は第 2 消音材 108 に比べて小径である。第 1 および第 2 消音材 113, 108 は、複数枚の各部材が、薄い円板状および薄い円環状の形状を有し、これらの部材が積層されてなる。積層された第 1 消音材 113 および第 2 消音材 108 の全体の形状は、それぞれほぼ円柱状である。

【0024】

取付け補助部材 103 には、整流部材 109 がねじ 110 によって取付けられる。整流部材 109 は、チョークである整流孔 112 を有する。整流部材 109 内には、気体が流通可能な多孔性材料からなる前述の第 1 消音材 113 が収納される。第 1 消音材 113 は

10

20

30

40

50

、複数枚の各部材が、薄い円板状の形状を有し、これらの部材が積層されてなる。整流孔 112 は、消火ガスの流量を制限する働きを有さず、第 1 消音材 113 によって減速、減圧された消火ガスを分散、整流して、次の第 2 消音材 108 に導く働きをする。取付け補助部材 103 における外向きフランジ 106 の端面と、第 1 消音材 113 との間には、環状部材 114 が介在される。環状部材 114 は、噴射ヘッド本体 101 と第 1 消音材 113 との間に、ノズル孔 104 からの微細な錆などの異物を留めて収納する間隙 115 を形成し、これによってノズル孔 104 の異物による目詰りを防ぐ。

【0025】

図 4 は、案内部材 121 が取付け補助部材 103 と第 2 消音材 108 とによって挟まれた状態を示す一部の拡大断面図である。第 2 消音材 108 の一方側（図 2 および図 3 の左

10

【0026】

第 2 消音材 108 の周面 124 および他方側（図 2 および図 3 の右方）の端面 125 は、取付け部材 127 を介して取付け補助部材 103 の外向きフランジ 106 に第 2 消音材 108 を固定するリング部材としての押え部材 128 に接する部分を除いて、大気に開放される。取付け部材 127 の軸部は、押え部材 128（リング部材、環状部材）、第 2 消音材 108、案内部材 121 の取付け部 122 を挿通して、取付け補助部材 103 の外向きフランジ 106 に螺着される。

20

【0027】

案内部材 121 の取付け部 122 は、図 4 に示されるように、取付け補助部材 103 の外向きフランジ 106 に環状に凹んで形成された取付け座 131 に嵌り、その取付け座 131 よりも半径方向内方（図 4 の下方）の端面 132 から間隙 L1 だけ隆起する。

【0028】

再び図 3 を参照して、噴射ヘッド 100 において、噴射ヘッド本体 101 は、基部 137 と、基部 137 に連なる掛合部 138 とを有する。導管 14 の端部 14a には、噴射ヘッド 100 の基部 137 が、テーパねじである第 1 ねじ 112 によって、着脱交換可能に接続される。

【0029】

30

取付け補助部材 103 は、噴射ヘッド本体 101 の基部 137 に着脱交換可能に設けられる。ノズル孔 104 の口径が異なる各種の噴射ヘッド本体 101 を、導管 14 の長さなどに依存して、個別的に選択使用される。その理由を、述べる。ガス消火装置は、その本来の役目である消火のために必要な大きな流量（たとえば 2 万～10 万リットル/分）を確保しながら、消火対象区画内の空間に消火ガスを速やかに充満させるように高い流速（たとえば 100 m/s）を確保して、消火ガスを放出することができるように構成されなければならない。そのために消防法施行規則は、ガス消火装置における噴射ヘッド 100 のノズル孔 104 からの消火ガスの放射圧力を 1.9 MPa 以上と規定しており、実務上は、2～3 MPa（20～30 kgf/cm²、なお、さらに高い 6 MPa 60 kgf/cm² くらいまで）の高い放射圧力で実施される。

40

【0030】

したがって噴射ヘッド 100 のノズル孔 104 の口径の値は、ノズル孔 104 から噴射される消火ガスが、前述の大きな流量、高い流速、高い放射圧力を達成するように、消火ガス供給源 15 から噴射ヘッド 100 の設置場所までの導管 14 の長さなど、したがって管路抵抗に依存して、設定されなければならない。

【0031】

そのためノズル孔 104 の口径は、導管 14 の長さなどによってそれぞれ異なり、したがって噴射ヘッド 100 の各設置場所毎に、ノズル孔 104 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 100 を、個別的に選択して使用しなければならない。このようにガス消火装置において、ノズル孔 104 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 100 は、不可欠である。

50

【 0 0 3 2 】

消音手段 1 0 2 は、第 1 消音材 1 1 3 と、第 2 消音材 1 0 8 と、押え部材 1 2 8 と取付け部材 1 2 7 とを有する。第 1 および第 2 消音材 1 1 3 , 1 0 8 は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、たとえば微細な金属粉または微細な金属線条体などが焼結された多孔質金属から成り、第 2 消音材 1 0 8 の微細な空隙は第 1 消音材 1 1 3 の空隙よりも小さく、高圧力の消火ガスを円滑で緩慢な減圧膨張によって流量を低下させずの効果的に消音効果を実現することができる。このような第 1 消音材 1 1 3 および第 2 消音材 1 0 8 は、ノズル孔 1 0 4 および整流孔 1 1 2 の口径および長さ、該ノズル孔 1 0 4 整流孔 1 1 2 の数および形成位置などの消火ガスの流動条件に応じて、空隙が粗密の異なる多孔性材料を適宜選択して用いることができる。また第 1 および第 2 消音材 1 1 3 , 1 0 8 として、たとえばワイヤメッシュを複数層積層して構成されてもよく、合成樹脂製繊維から成る板状の成形物または多孔性部材であってもよい。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 および第 2 消音材 1 1 3 , 1 0 8 は、たとえば円板などの偏平な板状に形成され、第 2 消音材 1 0 8 は第 1 消音材 1 1 3 よりも大径であり、複数枚がそれぞれ積層される。積層された第 1 および第 2 消音材 1 1 3 , 1 0 8 の全体の形状のそれぞれは、たとえば円柱状である。その積層された第 2 消音材 1 0 8 の軸線方向一方側（図 3 の左方）の端面 1 2 0 は、噴射ヘッド本体 1 0 1 のスパナなどの工具が掛合される掛合部 1 3 8 における図 3 の右方に臨んで、たとえば接して、配置され、積層された第 2 消音材 1 0 8 の周面 1 2 4 は、大気へ開放される。

20

【 0 0 3 4 】

押え部材 1 2 8 は、積層された第 2 消音材 1 0 8 の他方側（図 3 の右方）の端面 1 2 5 を押える。押え部材 1 2 8 は、偏平な板状であり、第 2 消音材 1 0 8 の周面 1 2 4 に沿って延びる周面 1 2 4 を有する。

【 0 0 3 5 】

取付け部材 1 2 7 は、この実施形態では、ねじ部材としてのボルトであり、同一の参照符を用いて示す。取付け部材 1 2 7 は、前記軸線 L 1 0 3 まわりに等間隔に複数（たとえば 6 ）配置される。取付け部材 1 2 7 の軸部は、押え部材 1 2 8 と第 2 消音材 1 0 8 とにそれぞれ形成されたボルト挿通孔を挿通し、取付け部材 1 2 7 の頭部は、押え部材 1 2 8 の第 2 消音材 1 0 8 とは反対側（図 3 の右方）に係止する。取付け部材 1 2 7 の軸部に形成されたおねじは、掛合部 1 3 8 へ開孔して刻設されためねじに取外し可能に螺着される。これによって、取付け部材 1 2 7 は、積層された第 2 消音材 1 0 8 を、掛合部 1 3 8 と押え部材 1 2 8 との間で挟持して固定する。

30

【 0 0 3 6 】

取付け部材 1 2 7 の各軸線は、導管 1 4 の端部 1 4 a の軸線 L 1 0 3 と平行である。導管 1 4 の端部 1 4 a と、噴射ヘッド 1 0 0 と、消音手段 1 0 2 との各軸線は、一直線上にある。噴射ヘッド 1 0 0 に消音手段 1 0 2 を取付けた状態で、導管 1 4 の端部 1 4 a に、噴射ヘッド本体 1 0 1 の基部 1 3 7 を、第 1 ねじ 1 1 2 によって接続する作業性が、良好である。

【 0 0 3 7 】

導管 1 4 の端部 1 4 a の軸線 L 1 0 3 は、噴射ヘッド本体 1 0 1 を含む噴射ヘッド 1 0 0 と、第 2 消音材 1 0 8 と、押え部材 1 2 8 との各軸線は、一直線上にある。そのため、導管 1 4 の端部 1 4 a と噴射ヘッド本体 1 0 1 の基部 1 3 7 との第 1 ねじ 1 1 2 による接続、および噴射ヘッド本体 1 0 1 の基部 1 3 7 と整流部材 1 0 9 との第 2 ねじ 1 0 7 による接続の作業性が、良好である。この接続作業性が良好であることは、多くの場合、噴射ヘッド 1 0 0 と消音手段 1 0 2 とが、建物内の消火対象区画内で、人の移動などに障害にならない個所である人よりも高い天井などの個所に接続されることに鑑み、重要である。

40

【 0 0 3 8 】

消火時に、ノズル孔 1 0 4 を通って噴射された高圧力の消火ガスは、第 2 消音材 1 0 8 が有する微細な空隙を経て、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張し、音

50

響の発生が低減抑制され、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。第1消音材108の周面124からの消火ガスは、天井付近で水平に放射状に噴射されて消火対象区画内の空間の全域に均一に、かつ速やかに拡散することができる。したがって消火対象区画の迅速な消火を達成することができる。

【0039】

この第2消音材108によって、構成を小形化しつつ、噴射ヘッドから消火ガスの噴射流に起因する音響を減衰させることができ、噴射および消音の特性を正確に調整して、消火ガス流量を低下させずに大きな音響低減効果を達成することができる。

【0040】

前述の実施形態では、噴射ヘッド100に比べて複雑な構成を有する消音手段102は、取付け部材127によって、ノズル孔104の口径が異なる各種の噴射ヘッド100に着脱交換可能であるので、第1および第2消音材113, 108を、各種の噴射ヘッド100に共通に使用することができるようになる。この共用化によって、第1および第2消音材113, 108の大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【0041】

また、消火対象区画における消音の必要性の有無に依存して、個別的な選択使用が可能であり、消音の必要性のない消火対象区画では、取り外しておくことによって、ガス消火設備の簡略化を図ることができる。さらに消音の必要性がなくなった消火対象区画から取り外した消音手段102を、消音すべき他の消火対象区画に、取り付けて、再使用することもでき、これによって経済性が良好であり、省エネルギー化が図られる。

【0042】

本発明の他の実施形態では、噴射ヘッド100と消音手段102とが、一体的に、すなわち取外しができないように、構成されてもよい。この実施形態では、噴射ヘッド本体101の基部137が導管14の端部14aに、第1ねじ112によって着脱交換可能に設けられ、ノズル孔104の口径が異なる各種の噴射ヘッド100を、個別的に選択して使用するようにしてもよい。

【0043】

また、噴射ヘッド100と消音手段102とを、第2ねじ107および取付け部材127によって、予め接続して組立体としておき、その後、この組立体における噴射ヘッド本体101の基部137を、導管14の端部14aに、第1ねじ112によって接続する作業性も良好である。

【0044】

さらに、導管14の端部14aに第1ねじ112によって噴射ヘッド本体101の基部137が接続されている既存の消火対象区画を、消音すべき消火対象区画にするために、噴射ヘッド本体101の掛合部138に、消音手段102を、第2ねじ107によって接続するとき、その接続の作業性も良好である。

【0045】

第1消音材113のノズル孔104に臨む側の端面と、噴射ヘッド本体101の第1消音材113に対向する側の端面との間に、間隙115が存在する。消火ガスがノズル孔104から噴射されるとき、微細な異物が、前記隙間に貯留して収納されるので、異物によるノズル孔104の目詰りを防ぐことができるとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および放出時の流量の低下を防ぐことができる。

【0046】

異物は、導管14内に存在し、たとえば導管14内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。また、噴射ヘッド100内部での減圧および半径方向外方への消火ガスの放出によって、消火ガス噴射時に噴射ヘッド100から導管14に背後方向(図3の左方)へ作用する噴射反力を、図10に示す従来技術の1/9程度に低減することができる。

【0047】

10

20

30

40

50

本発明の他の実施形態では、前述の実施形態における第1消音材113のノズル孔104側に配設される端面と、噴射ヘッド本体101と取付け補助部材103とが一体化された噴射ヘッド700の第1消音材113に対向して配設された端面との間を離間させても、消音効果が低下しないことが、本件発明者によって確認された。実験とその結果とを、図5と図6を参照して、以下に述べる。

【0048】

図5は、本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド700と消音手段701、701aとを示す断面図であり、図6は本件発明者が、図5の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。図5(1)では、導管714からの N_2 ガスである消火ガスは、噴射ヘッド700のノズル孔704から噴射される。

10

【0049】

噴射ヘッド700に取付けられた整流部材703内には、4枚の第1消音材705が積層されて収納される。また整流部材703の消火ガスの放出方向下流側(図5の右側)には、3枚の第2消音材706が積層されて配設される。第1消音材705を通過した消火ガスは、整流部材703の整流孔707を通過して整流されて、第2消音材708へ流入し、第2消音材708の周面709から半径方向外方へ放出するとともに、押え部材728の放出孔752から消火対象区画内の空間に放出される。第1消音材705は、噴射ヘッド500のノズル孔704の出口端の平坦な端面に密着して当接する。

【0050】

導管714から噴射ヘッド700へ供給される消火ガスの供給圧力は、例えば、3MPa~7MPaであり、消火ガスの放出流量は約 $55\text{ m}^3/\text{min}$ であり、ノズル孔504から放出される消火ガスの流速は約 $60\sim100\text{ m/sec}$ である。この実験で用いた消音材508の空隙の空隙率は、約97%であり、直径は約130mmであり、第1消音材706の厚みは5mm/枚、第2消音材708の厚みは10mm/枚である。

20

【0051】

図5(2)では、消音手段701aの第1消音材705は、噴射ヘッド700のノズル孔704の出口端の平坦な端面から約1mmの間隙753をあけて配置され、そのほかの構成は、図5(1)と同様である。

【0052】

図6は、本件発明者が、図5の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。ライン754は、図5(1)のように第1消音材705をノズル孔704の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成による実験結果であり、ライン755は、図5(2)のように第1消音材705をノズル孔704の出口端の平坦な端面から間隙753をあけて配置した構成による実験結果である。

30

【0053】

これらの実験結果から、第1消音材705をノズル孔704の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成(図5(1))によれば、間隙753をあけて配置した構成(図5(2))に比べて、消音効果の差がほとんどないことが確認された。したがって、第1消音材705のノズル孔704に対向する端面と、噴射ヘッド700の第1消音材705に対向する端面との間に間隙753をあけても、消音効果が低下しないことが確認された。

40

【0054】

このような間隙753を、第1消音材705のノズル孔704に対向する端面と噴射ヘッド700の第1消音材705に対向する端面との間に設けることによって、消音効果を低下させずに、微細な異物が、前記間隙753内に貯留して収納され、消火ガスがノズル孔704から噴射されるとき、異物による第1および第2消音材705、706の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生を防ぐことができる。異物は、導管14内に存在し、たとえば導管14内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管14がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。

【0055】

50

図7は、本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド500と消音手段502, 502aとを示す断面図である。図7(1)では、導管514からの N_2 ガスである消火ガスは、噴射ヘッド500のノズル孔504から噴射される。

【0056】

噴射ヘッド500に取付けられた消音手段502の直円筒状のハウジング551内には、11枚の消音材508が積層されて収納される。消音材508を通過した消火ガスは、ハウジング551の放出孔552から消火対象区画内の空間に放出される。消音材508は、噴射ヘッド500のノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接する。

【0057】

導管514から噴射ヘッド500へ供給される消火ガスの供給圧力は、例えば、3MPa ~ 7MPaであり、消火ガスの放出流量は約 $55\text{ m}^3/\text{min}$ であり、ノズル孔504から放出される消火ガスの流速は約 $60 \sim 100\text{ m/sec}$ である。この実験で用いた消音材508の空隙の空隙率は、約97%であり、直径は約130mmであり、厚みは10mm/枚である。

【0058】

図7(2)では、消音手段502aの消音材508は、噴射ヘッド500のノズル孔504の出口端の平坦な端面から約1mmの間隙553をあけて配置され、そのほかの構成は、図7(1)と同様である。

【0059】

図8は、本件発明者が、図7の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。ライン554は、図7(1)のように、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成による実験結果であり、ライン555は、図7(2)のように、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面から間隙553をあけて配置した構成による実験結果である。

【0060】

これらの実験結果から、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成(図7(1))によれば、間隙553をあけて配置した構成(図7(2))に比べて、約16dBもの大きな消音効果が得られたことが確認された。したがって、消音材508のノズル孔504に対向する端面と、噴射ヘッド500の消音材508に対向する端面とを、密着して当接した実施形態によれば、消音効果が向上されることが確認された。

【0061】

図9は、本発明の他の実施形態のガス消火装置を示す断面図である。このガス消火装置の消音手段600では、前述の案内部材121が省略される。図9を参照して、案内部材121の働きを説明する。

【0062】

噴射ヘッド本体601の平板状のノズル部608の全面に均一に分布して形成された複数の各ノズル孔609からの消火ガスは、各ノズル孔609の相互に平行な軸線に沿って噴射され、ノズル孔609の下流に配置された第1消音材613および第2消音材610が有する微細な空隙に、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張してゆく。噴射ヘッド本体601と第1および第2消音材613, 610との各軸線は、一直線上にある。第1および第2消音材613, 610の微細な空隙は、それらの中を通過する消火ガスに圧力損失を与える。

【0063】

第2消音材610の中で、各ノズル孔609の軸線に沿って噴射された後、第2消音材613および整流部材611の整流孔612を経て第2消音材610中へ噴射された消火ガスが辿る経路は、簡略化のために直線であると仮定すると、各整流孔612から、全体の形状がほぼ直円柱状である第2消音材610の最下流の端面までの経路長は、図9において参照符L601で示される。

【0064】

整流部材 6 1 1 の側部から第 2 消音材 6 1 0 の周面 6 1 4 までの経路長は、図 9 において参照符 L 6 0 2 で示される。整流孔 6 1 2 から噴射される消火ガスの流量を大きくするために、整流部材 6 1 1 の外径を第 2 消音材 6 1 0 の軸線方向の長さに比べて比較的大きく構成すると、 $L 6 0 1 > L 6 0 2$ である。

【 0 0 6 5 】

消火ガスに作用する圧力損失は、これらの経路長 L 6 0 1、L 6 0 2 に比例し、したがって第 2 消音材 6 1 0 の中における圧力損失の分布は、等しい圧力損失を生じる位置を連ねた等圧線 6 0 3 のとおりである。圧力損失は、第 2 消音材 6 1 0 の軸線上の領域で最も大きく、その軸線から遠ざかった周辺の領域になるにつれて小さくなる。整流孔 6 1 2 から噴射される消火ガスは、圧力損失が小さい領域に流過しやすいので、第 2 消音材 6 1 0 10
の中で消火ガスは、噴射ヘッド本体 6 0 1 の軸線方向へ仮想線の参照符 6 0 4 で示されるように、また側方へ参照符 6 0 5 で示されるように進行し、さらに、背後の方向へも参照符 6 0 6 で示されるように進行する。参照符 6 0 4、6 0 5、6 0 6 の長さは、消火ガスの流量に対応して示され、前記側方および背後の方向へ比較的大流量の消火ガスが流れる。消火対象区画内に消火ガスを迅速に満たすには、複数の第 2 消音材 6 1 0 のうちで壁面付近（図 9 の左側）に設置された第 2 消音材から噴射ヘッド本体 6 0 1 の軸線方向に沿って仮想線の参照符 6 0 4 で示される方向に、また側方へ参照符 6 0 5 で示される方向に、できるだけ大流量で噴射し、背後の方向へ参照符 6 0 6 で示されるように進行する消火ガスの流量を抑制しなければならない。

【 0 0 6 6 】

本発明の前述の図 1 ~ 図 8 に関連して前述した各実施形態では、案内部材 1 2 1 は、消音材 1 1 3、1 0 8；7 0 5、7 0 8 から噴射される消火ガスのうち、図 9 の背後の方向 6 0 6 へ進行する消火ガスを阻止し、噴射ヘッド本体 1 0 1 および噴射ヘッド 7 0 0 の軸線方向 6 0 4 および側方 6 0 5 へ進行させる。これによって、たとえば消火ガス到達距離が 1 5 m 以上あるような大規模な消火対象区画においても、消火ガスを十分に拡散させて、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度に均一に短時間で到達させて、消火することができるようになる。

【 0 0 6 7 】

本発明のガス消火装置は、火災発生時に建物の消火対象区画内の空間に消火ガスを消火剤として放出することによって、大規模な消火対象区画であっても消火ガスを十分に拡散 30
させて消火するために、広範囲に実施することができる。

【 0 0 6 8 】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、前記消火ガス噴射装置は、噴射ヘッド 1 0 0 と、前記噴射ヘッド 1 0 0 からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段 1 0 2 を有しており、前記消音手段 1 0 2 は、前記噴射ヘッド 1 0 0 側に設けられた第 1 消音部材としての第 2 消音材 1 0 8 と、前記第 1 消音部材の下流側に設けられた第 2 消音部材としての第 2 消音材 1 0 8 とを有しており、前記第 1 および第 2 消音部材の各々は偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料からなる。前記第 1 および第 2 消音部材が積層されることで円柱形状を構成している。前記第 1 および第 2 消音部材は同一の外径を有する。前記第 1 および第 2 消音部材は同一の厚みを有する。前記第 1 および第 2 消音部材の外周面全面が大気に露出している。前記第 2 消音部材を固定するリング部材としての押え部材 1 2 8 をさらに備える。前記消音手段は上流側に位置する第 1 消音手段としての第 1 消音材 1 1 3 と下流側に位置する第 2 消音手段としての第 2 消音材 1 0 8 とを有しており、前記第 1 消音手段と前記第 2 消音手段との間には気体が流通可能な中間部材としての整流部材が配置されている。

【 0 0 6 9 】

消音部材が偏平な板状に形成されることで、消音部材が撓みやすくなる。その結果、消音部材の破損を防止することができる。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 は、本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 2 0 0 と消音手段 2 0 2 を

10

20

30

40

50

含む一部の構成を示す斜視図である。本実施形態のガス消火装置は、建物の消火対象区画内に設けられ、高圧力の消火ガスを消火対象区画内の空間に向けて噴射する噴射ヘッド 200 と、噴射ヘッド 200 が接続され、噴射ヘッド 200 に高圧力の消火ガスを導く導管 14 と、導管 14 に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源 15 と、噴射ヘッド 200 に形成されるノズル孔 204（後述の図 12 参照）から噴射される消火ガスの噴射に起因して発生する音響を減衰させる消音手段 202 とを含む。

【0071】

消火ガスは、 N_2 ガス、 CO_2 ガスおよびハロゲン化物ガスなどの不燃ガスによって実現される。このような消火ガスを、たとえば消火ガス到達距離が 15 m 以上あるような大規模な消火対象区画においても十分に拡散させ、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度

10

【0072】

噴射ヘッド 200 と消音手段 202 とによって、消火ガス噴射部 211 を構成する。このような消火ガス噴射部 211 では、消火ガスは、消火ガス供給源 15 から導管 14 を経て噴射ヘッド 200 に供給される。導管 14 は、消火ガス供給源 15 に接続される主管 23 と、主管 23 に介在される分岐管 18 と、分岐管 18 に接続される枝管 19 とを含み、このような導管 14 を経て消火ガス供給源 15 から高圧力の消火ガスが前記噴射ヘッド 200 に導かれる。導管 14 は、基台 20 およびブラケット 21 に U ボルトなどの締結具 22 によって締結され、振動および変位が抑制された状態で建物の躯体に設置される。

【0073】

20

図 11 は、噴射ヘッド 200 と消音手段 202 とを示す斜視図であり、図 12 は噴射ヘッド 200 と消音手段 202 とを示す断面図である。消音機能を有する噴射ヘッド 200 は、消火ガスを使用するガス系消火設備において、消火対象区画に消火ガスを放出するために壁に設置され、噴射ヘッド本体 201 に消音手段 202 がボルトなどの取付け部材 227 によって着脱可能に取付けられて構成される。噴射ヘッド本体 201 には、チョークであるノズル孔 204 が直接形成される。ノズル孔 204 は、消火ガスの流量を希望する値に制限する。

【0074】

噴射ヘッド本体 201 は、基部 205 と、その基部 205 に連なる外向きフランジ 206 とを有する。基部 205 は、ねじ 207 によって噴射ヘッド本体 201 に着脱可能に取付けられる。

30

【0075】

消音手段 202 は、気体が流通可能な多孔性材料からなる消音材 208 で構成する。消音材 208 は、複数枚の各部材が、薄い円板状および薄い円環状の形状を有し、これらの部材が積層されてなる。積層された消音材 208 の全体の形状は、ほぼ円柱状である。

【0076】

図 13 は、案内部材 221 が噴射ヘッド本体 201 と消音材 208 とによって挟まれた状態を示す一部の拡大断面図である。消音材 208 の一方側（図 12 および図 13 の左方）の端面 220 は、案内部材 221 の環状の取付け部 222 に接して、噴射ヘッド本体 201 の外向きフランジ 206 に臨んで配設される。案内部材 221 は、この取付け部 222 と、取付け部 222 に連なり、消火ガスを案内する短筒状の案内部 223 とを有する。

40

【0077】

消音材 208 の周面 224 および他方側（図 12 の右方）の端面 225 は、取付け部材 227 を介して噴射ヘッド本体 201 の外向きフランジ 206 に消音材 208 を固定する押え部材 228 に接する部分を除いて、大気へ開放される。取付け部材 227 の軸部は、押え部材 228、消音材 208、案内部材 221 の取付け部 222 を挿通して、噴射ヘッド本体 201 の外向きフランジ 206 に螺着される。

【0078】

案内部材 221 の取付け部 222 は、図 13 に示されるように、噴射ヘッド本体 201 の外向きフランジ 206 に環状に凹んで形成された取付け座 231 に嵌り、その取付け座

50

231よりも半径方向内方(図13の下方)の端面232から間隙L1だけ隆起する。
【0079】

再び図12を参照して、噴射ヘッド200において、噴射ヘッド本体201は、基部205と、基部205に連なる外向きフランジ206とを有する。導管14の端部14aには、噴射ヘッド200の基部205が、テーパねじである第1ねじ212によって、着脱交換可能に接続される。

【0080】

噴射ヘッド本体201は、噴射ヘッド本体201の基部205に着脱交換可能に設けられる。ノズル孔204の口径が異なる各種の噴射ヘッド本体201を、導管14の長さなどに依存して、個別的に選択使用される。その理由を、述べる。ガス消火装置は、その本来の役目である消火のために必要な大きな流量(たとえば2万~10万リットル/分)を確保しながら、消火対象区画内の空間に消火ガスを速やかに充満させるように高い流速(たとえば100m/s)を確保して、消火ガスを放出することができるように構成されなければならない。そのために消防法施行規則は、ガス消火装置における噴射ヘッド200のノズル孔204からの消火ガスの放射圧力を1.9MPa以上と規定しており、実務上は、2~3MPa(20~30kgf/cm²、なお、さらに高い6MPa 60kgf/cm²くらいまで)の高い放射圧力で実施される。

【0081】

したがって噴射ヘッド200のノズル孔204の口径の値は、ノズル孔204から噴射される消火ガスが、前述の大きな流量、高い流速、高い放射圧力を達成するように、消火ガス供給源15から噴射ヘッド200の設置場所までの導管14の長さなど、したがって管路抵抗に依存して、設定されなければならない。

【0082】

そのためノズル孔204の口径は、導管14の長さなどによってそれぞれ異なり、したがって噴射ヘッド200の各設置場所毎に、ノズル孔204の口径が異なる各種の噴射ヘッド200を、個別的に選択して使用しなければならない。このようにガス消火装置において、ノズル孔204の口径が異なる各種の噴射ヘッド200は、不可欠である。

【0083】

消音手段202は、消音材208と、押え部材228と取付け部材227とを有する。消音材208は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、たとえば微細な金属粉または微細な金属線条体などが焼結された多孔質金属から成り、高圧力の消火ガスを円滑で緩慢な減圧膨張によって流量を低下させずの効果的に消音効果を実現することができる。このような消音材208は、ノズル孔204の口径、長さ、数および形成位置などの消火ガスの流動条件に応じて、空隙が粗密の異なる多孔性材料を適宜選択して用いることができる。また消音材208として、たとえばワイヤメッシュを複数層、積層して構成されてもよく、合成樹脂製繊維から成る板状の成形物または多孔性部材であってもよい。

【0084】

消音材208は、たとえば円板などの偏平な板状に形成され、複数枚がそれぞれ積層される。積層された消音材208の全体の形状のそれぞれは、たとえば円柱状である。その積層された消音材208の軸線方向一方側(図12の左方)の端面220は、噴射ヘッド本体201に臨んで、たとえば接して、配置され、積層された消音材208の周面224は、大気に開放される。

【0085】

押え部材228は、積層された消音材208の他方側(図12の右方)の端面225を押える。押え部材228は、偏平な板状であり、消音材208の周縁部に沿って延びるリング状金属から成る。

【0086】

取付け部材227は、この実施形態では、ねじ部材としてのボルトであり、同一の参照符を用いて示す。取付け部材227は、前記軸線L203まわりに等間隔に複数(たとえば3)が軸対称に配置される。取付け部材227の軸部は、押え部材228と消音材20

10

20

30

40

50

8 とにそれぞれ形成されたボルト挿通孔を挿通し、取付け部材 2 2 7 の頭部は、押え部材 2 2 8 の消音材 2 0 8 とは反対側（図 1 2 の右方）に係止する。取付け部材 2 2 7 の軸部に形成されたおねじは、噴射ヘッド本体 2 0 1 の外向きフランジ 2 0 6 に開孔して刻設されためねじに取外し可能に螺着される。これによって、取付け部材 2 2 7 は、積層された消音材 2 0 8 を、外向きフランジ 2 0 6 と押え部材 2 2 8 との間で挟持して固定する。

【 0 0 8 7 】

取付け部材 2 2 7 の各軸線は、導管 1 4 の端部 1 4 a の軸線 L 1 0 3 と平行である。導管 1 4 の端部 1 4 a と、噴射ヘッド 2 0 0 と、消音手段 2 0 2 との各軸線は、一直線上にある。噴射ヘッド 2 0 0 に消音手段 2 0 2 を取付けた状態で、導管 1 4 の端部 1 4 a に、噴射ヘッド本体 2 0 1 の基部 2 0 5 を、第 1 ねじ 2 1 2 によって接続する作業性が、良好である。

10

【 0 0 8 8 】

導管 1 4 の端部 1 4 a の軸線 L 1 0 3 は、噴射ヘッド本体 2 0 1 を含む噴射ヘッド 2 0 0 と、消音材 2 0 8 と、押え部材 2 2 8 との各軸線は、一直線上にある。そのため、導管 1 4 の端部 1 4 a と噴射ヘッド本体 2 0 1 の基部 2 0 5 との第 1 ねじ 2 1 2 による接続、および噴射ヘッド本体 2 0 1 とノズル部材 2 3 4 との第 2 ねじ 2 0 7 による接続の作業性が、良好である。この接続作業性が良好であることは、多くの場合、噴射ヘッド 2 0 0 と消音手段 2 0 2 とが、建物内の消火対象区画内で、人の移動などに障害にならない個所である人よりも高い天井などの個所に接続されることに鑑み、重要である。

20

【 0 0 8 9 】

消火時に、ノズル孔 2 0 4 を通って噴射された高圧力の消火ガスは、消音材 2 0 8 が有する微細な空隙を経て、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張し、音響の発生が低減抑制され、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。消音材 2 0 8 の周囲 2 2 4 からの消火ガスは、天井付近で水平に放射状に噴射されて消火対象区画内の空間の全域に均一に、かつ速やかに拡散することができる。したがって消火対象区画の迅速な消火を達成することができる。

【 0 0 9 0 】

この消音材 2 0 8 によって、構成を小形化しつつ、噴射ヘッドから消火ガスの噴射流に起因する音響を減衰させることができ、噴射および消音の特性を正確に調整して、消火ガス流量を低下させずに大きな音響低減効果を達成することができる。

30

【 0 0 9 1 】

前述の実施形態では、噴射ヘッド 2 0 0 に比べて複雑な構成を有する消音手段 2 0 2 は、取付け部材 2 2 7 によって、ノズル孔 2 0 4 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 2 0 0 に着脱交換可能であるので、消音材 2 0 8 を、各種の噴射ヘッド 2 0 0 に共通に使用することができるようになる。この共用化によって、消音材 2 0 8 の大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【 0 0 9 2 】

また、消火対象区画における消音の必要性の有無に依存して、個別的な選択使用が容易に可能であり、消音の必要性のない消火対象区画では、取り外しておくことによって、ガス消火設備の簡略化を図ることができる。さらに消音の必要性がなくなった消火対象区画から取り外した消音手段 2 0 2 を、消音すべき他の消火対象区画に、取り付けて、再使用することもでき、これによって経済性が良好であり、省エネルギー化が図られる。

40

【 0 0 9 3 】

本発明の他の実施形態では、噴射ヘッド 2 0 0 と消音手段 2 0 2 とが、一体的に、すなわち取外しができないように、構成されてもよい。この実施形態では、噴射ヘッド本体 2 0 1 の基部 2 0 5 が導管 1 4 の端部 1 4 a に、第 1 ねじ 2 1 2 によって着脱交換可能に設けられ、ノズル孔 2 0 4 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 2 0 0 を、個別的に選択して使用するようにしてもよい。

【 0 0 9 4 】

また、噴射ヘッド 2 0 0 とノズル部材 2 3 4 とを、第 2 ねじ 2 0 7 によって、予め接続

50

して組立体としておき、その後、この組立体における噴射ヘッド本体 201 の基部 205 を、導管 14 の端部 14a に、第 1 ねじ 212 によって接続する作業性も良好である。

【0095】

さらに、導管 14 の端部 14a に第 1 ねじ 212 によって噴射ヘッド本体 201 の基部 205 が接続されている既存の消火対象区画を、消音すべき消火対象区画にするために、噴射ヘッド本体 201 に、消音手段 202 を、取付け部材 227 によって接続するとき、その接続の作業性も良好である。

【0096】

消音材 208 のノズル孔 204 に臨む側の端面と、噴射ヘッド本体 201 の消音材 208 に対向する側の端面との間に、軸線 L 203 の方向に間隔 L2 を有する間隙 215 が存在する。消火ガスがノズル孔 204 から噴射されるとき、微細な異物が、前記隙間に貯留して収納されるので、異物によるノズル孔 204 の目詰りを防ぐことができるとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および放出時の流量の低下を防ぐことができる。

10

【0097】

異物は、導管 14 内に存在し、たとえば導管 14 内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。また、噴射ヘッド 100 内部での減圧および半径方向外方への消火ガスの放出によって、消火ガス噴射時に噴射ヘッド 100 から導管 14 に背後方向（図 12 の左方）へ作用する噴射反力を、図 28 に示す従来技術の 1/9 程度に低減することができる。

20

【0098】

本発明の実施の他の形態では、前述の実施形態における消音材 208 のノズル孔 204 側に配設される端面と、噴射ヘッド本体 201 の消音材 208 に対向して配設された端面との間を離間させても、消音効果が低下しないことが、本件発明者によって確認された。実験とその結果とを、図 14 と図 15 を参照して、以下に述べる。

【0099】

図 14 は、本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 500 と消音手段 502、502a とを示す断面図である。図 14 (1) では、導管 514 からの N_2 ガスである消火ガスは、噴射ヘッド 500 のノズル孔 504 から噴射される。

【0100】

噴射ヘッド 500 に取付けられた消音手段 502 の直円筒状のハウジング 551 内には、11 枚の消音材 508 が積層されて収納される。消音材 508 を通過した消火ガスは、ハウジング 551 の放出孔 552 から消火対象区画内の空間に放出される。消音材 508 は、噴射ヘッド 500 のノズル孔 504 の出口端の平坦な端面に密着して当接する。

30

【0101】

導管 514 から噴射ヘッド 500 へ供給される消火ガスの供給圧力は、例えば、3 MPa ~ 7 MPa であり、消火ガスの放出流量は約 $55 \text{ m}^3 / \text{min}$ であり、ノズル孔 504 から放出される消火ガスの流速は約 $60 \sim 100 \text{ m} / \text{sec}$ である。この実験で用いた消音材 508 の空隙の空隙率は、約 97% であり、直径は約 130 mm であり、厚みは 10 mm / 枚である。

40

【0102】

図 14 (2) では、消音手段 502a の消音材 508 は、噴射ヘッド 500 のノズル孔 504 の出口端の平坦な端面から約 1 mm の間隙 553 をあけて配置され、そのほかの構成は、図 14 (1) と同様である。

【0103】

図 15 は、本件発明者が、図 14 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。ライン 554 は、図 14 (1) のように、消音材 508 をノズル孔 504 の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成による実験結果であり、ライン 555 は、図 14 (2) のように、消音材 508 をノズル孔 504 の出口端の平坦な端面から間隙 553 をあけて配置した構成による実験結果である。

50

【0104】

これらの実験結果から、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成(図14(1))によれば、間隙553をあけて配置した構成(図14(2))に比べて、約16dBもの大きな消音効果が得られたことが確認された。したがって、消音材508のノズル孔504に対向する端面と、噴射ヘッド500の消音材508に対向する端面とを、密着して当接した実施形態によれば、消音効果が向上されることが確認された。

【0105】

したがって、図10～図13の実施形態のように、消音材208のノズル孔204に臨む側の端面と、噴射ヘッド本体201の消音材208に対向する側の端面との間に間隙215を設けるに際して、軸線L203の方向に間隔L2を上記消音効果が低下しない範囲、たとえば0.1mm～1.5mmとすることによって、消音効果を実質上低下させずに、異物による消音材208の目詰まりを防止することができる。

10

【0106】

図16は、本発明の他の実施形態のガス消火装置を示す断面図である。このガス消火装置の消音手段600では、前述の案内部材221が省略される。図16を参照して、案内部材221の働きを説明する。

【0107】

噴射ヘッド本体601の平板状の前述の端壁241に対応するノズル部608の全面に均一に分布して形成された複数の各ノズル孔609からの消火ガスは、各ノズル孔609の相互に平行な軸線に沿って噴射され、ノズル孔609の下流に配置された消音材613が有する微細な空隙に、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張してゆく。噴射ヘッド本体601と消音材613との各軸線は、一直線上にある。消音材613の微細な空隙は、それらの中を通過する消火ガスに圧力損失を与える。

20

【0108】

ノズル孔609から消音材613中へ噴射された消火ガスが辿る経路は、簡略化のために直線であると仮定すると、ノズル部608から、全体の形状がほぼ直円柱状である消音材613の最下流の端面までの経路長は、図16において参照符L601で示される。

【0109】

ノズル部608の側部から消音材613の周面までの経路長は、図16において参照符L602で示される。ノズル部608から噴射される消火ガスの流量を大きくするために、ノズル部608の外径を消音材613の軸線方向の長さに対して比較的大きく構成すると、 $L601 > L602$ である。

30

【0110】

消火ガスに作用する圧力損失は、これらの経路長L601、L602に比例し、したがって消音材613の中における圧力損失の分布は、等しい圧力損失を生じる位置を連ねた等圧線603のとおりである。圧力損失は、消音材613の軸線上の領域で最も大きく、その軸線から遠ざかった周辺の領域になるにつれて小さくなる。ノズル部608から噴射される消火ガスは、圧力損失が小さい領域に流動しやすいので、消音材613の中で消火ガスは、噴射ヘッド本体601の軸線方向へ仮想線の参照符604で示されるように、また側方へ参照符605で示されるように進行し、さらに、背後の方向へも参照符606で示されるように進行する。参照符604、605、606の長さは、消火ガスの流量に対応して示され、前記側方および背後の方向へ比較的大流量の消火ガスが流れる。消火対象区画内に消火ガスを迅速に満たすには、複数の消音材613のうちで壁面付近(図16の左側)に設置された消音材から噴射ヘッド本体601の軸線方向に沿って仮想線の参照符604で示される方向に、また側方へ参照符605で示される方向に、できるだけ大流量で噴射し、背後の方向へ参照符606で示されるように進行する消火ガスの流量を抑制しなければならない。

40

【0111】

本発明の前述の図10～図16に関連して前述した各実施形態では、案内部材221は

50

、消音材 6 1 3 から噴射される消火ガスのうち、図 1 6 の背後の方向 6 0 6 へ進行する消火ガスを阻止し、噴射ヘッド本体 6 0 1 の軸線方向 6 0 4 および側方 6 0 5 へ進行させる。これによって、たとえば消火ガス到達距離が 1 5 m 以上あるような大規模な消火対象区画においても、消火ガスを十分に拡散させて、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度に均一に短時間で到達させて、消火することができるようになる。

【 0 1 1 2 】

本発明のガス消火装置は、火災発生時に建物の消火対象区画内の空間に消火ガスを消火剤として放出することによって、大規模な消火対象区画であっても消火ガスを十分に拡散させて消火するために、広範囲に実施することができる。

【 0 1 1 3 】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、前記消火ガス噴射装置は、噴射ヘッド 1 0 0 と、前記噴射ヘッド 1 0 0 からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段 2 0 2 を有しており、前記消音手段 2 0 2 は、前記噴射ヘッド 1 0 0 側に設けられた第 1 消音部材としての消音材 2 0 8 と、前記第 1 消音部材の下流側に設けられた第 2 消音部材としての消音材 2 0 8 とを有しており、前記第 1 および第 2 消音部材の各々は偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料からなる。前記第 1 および第 2 消音部材が積層されることで円柱形状を構成している。前記第 1 および第 2 消音部材は同一の外径を有する。前記第 1 および第 2 消音部材は同一の厚みを有する。前記第 1 および第 2 消音部材の外周面全面が大気に露出している。前記第 2 消音部材を固定する環状部材としての押え部材 2 2 8 をさらに備える。

【 0 1 1 4 】

図 1 7 は、本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 を含む一部の構成を示す斜視図である。本実施形態のガス消火装置は、建物の消火対象区画内に設けられ、高圧力の消火ガスを消火対象区画内の空間に向けて噴射する噴射ヘッド 3 0 0 と、噴射ヘッド 3 0 0 が接続され、噴射ヘッド 3 0 0 に高圧力の消火ガスを導く導管 3 1 4 と、導管 3 1 4 に高圧力の消火剤ガスを供給する消火ガス供給源 3 1 5 と、噴射ヘッド 3 0 0 に形成されるノズル孔 3 0 4 (後述の図 1 9 参照) から噴射される消火ガスの噴射に起因して発生する音響を減衰させる消音手段 3 0 2 とを含む。

【 0 1 1 5 】

消火ガスは、 N_2 ガスおよび CO_2 ガスなどの不活性ガスまたはハロゲン化物ガスなどの活性ガスによって実現される。このような消火ガスを、たとえば消火ガス到達距離が 1 5 m 以上あるような大規模な消火対象区画においても十分に拡散させ、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度に均一に短時間で到達させて、消火することができる。

【 0 1 1 6 】

噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 とによって、消火ガス噴射部 3 1 1 を構成する。このような消火ガス噴射部 3 1 1 では、消火ガスは、消火ガス供給源 3 1 5 から導管 3 1 4 を経て噴射ヘッド 3 0 0 に供給される。導管 3 1 4 は、消火ガス供給源 3 1 5 に接続される主管 3 2 3 と、主管 3 2 3 に介在される分岐管 3 1 8 と、分岐管 3 1 8 に接続される枝管 3 1 9 とを含み、このような導管 3 1 4 を経て消火ガス供給源 3 1 5 からの高圧力の消火ガスが前記噴射ヘッド 3 0 0 に導かれる。導管 3 1 4 は、基台 3 1 6 およびブラケット 3 2 1 に U ボルトなどの締結具 3 2 2 によって締結され、振動および変位が抑制された状態で建物の躯体に設置される。

【 0 1 1 7 】

図 1 8 は、噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 とを示す斜視図であり、図 1 9 は噴射ヘッド 3 0 0 と消音手段 3 0 2 とを示す断面図である。噴射ヘッド 3 0 0 は、消火ガスを使用するガス系消火装置において消火対象区画内の空間に消火ガスを放出するために、天井に設置される。噴射ヘッド 3 0 0 は、噴射ヘッド本体 3 0 1 とノズル部材 3 3 9 とを有する。噴射ヘッド本体 3 0 1 には、消音手段 3 0 2 が取付けられる。

【 0 1 1 8 】

噴射ヘッド 3 0 0 において、噴射ヘッド本体 3 0 1 は、基部 3 3 7 と、基部 3 3 7 に連

10

20

30

40

50

なる外向きフランジ 338 とを有する。導管 314 の端部 303 には、噴射ヘッド 300 の基部 337 が、テーパねじである第 1 ねじ 312 によって、着脱交換可能に接続される。

【0119】

ノズル部材 339 は、筒部 340 と、端壁 341 とを有する。筒部 340 は、導管 314 の端部 303 の上下の軸線 L303 に沿って延びる。この筒部 340 は、複数のノズル孔 304 が形成される周壁 342 と、周壁 342 の軸線方向一端部（図 19 の上方）に連なり、噴射ヘッド本体 301 の基部 337 に第 2 ねじによって着脱交換可能に接続される基端部 306 とを有する。端壁 341 は、周壁 342 の軸線方向他端部（図 19 の下方）を閉塞する。ノズル孔 304 は、消火ガスの流量を希望する値に制限する。

10

【0120】

ノズル部材 339 の基端部 306 は、噴射ヘッド本体 301 の基部 337 に着脱交換可能に設けられる。ノズル孔 304 の口径が異なる各種のノズル部材 339 を、導管 314 の長さなどに依存して、個別的に選択使用される。その理由を、述べる。ガス消火装置は、その本来の役目である消火のために必要な大きな流量（たとえば 2 万～10 万リットル/分）を確保しながら、消火対象区画内の空間に消火ガスを速やかに充満させるように高い流速（たとえば 100 m/s）を確保して、消火ガスを放出することができるように構成されなければならない。そのために消防法施行規則は、ガス消火装置における噴射ヘッド 300 のノズル孔 304 からの消火剤ガスの放射圧力を 1.9 MPa 以上と規定しており、実務上は、2～3 MPa（20～30 kgf/cm²、なお、さらに高い 6 MPa 60 kgf/cm² くらいまで）の高い放射圧力で実施される。

20

【0121】

したがって噴射ヘッド 300 のノズル孔 304 の口径の値は、ノズル孔 304 から噴射される消火剤ガスが、前述の大きな流量、高い流速、高い放射圧力を達成するように、消火ガス供給源 315 から噴射ヘッド 300 の設置場所までの導管 314 の長さなど、したがって管路抵抗に依存して、設定されなければならない。そのためノズル孔 304 の口径は、導管 314 の長さなどによってそれぞれ異なり、したがって噴射ヘッド 300 の各設置場所毎に、ノズル孔 304 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 300 を、個別的に選択して使用しなければならない。このようにガス消火装置において、ノズル孔 304 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 300 は、不可欠である。

30

【0122】

消音手段 302 は、消音材 308 と押え部材 328 と取付け部材 327 とを有する。消音材 308 は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、たとえば微細な金属粉または微細な金属線条体などが焼結された多孔質金属から成り、またはたとえばワイヤメッシュを複数層積層して構成されてもよく、合成樹脂製であってもよい。このような消音材 308 は、ノズル孔 304 の口径、長さ、数、形成位置などの消火ガスの流動条件に応じて、空隙が粗密の異なる多孔性材料を適宜選択して用いることができる。

【0123】

消音材 308 は、たとえば円板などの偏平な板状に形成され、複数枚が積層される。積層された消音材 308 の全体の形状は、たとえば円柱状である。その積層された消音材 308 の軸線方向一方側（図 19 の上方）の端面 320 は、噴射ヘッド本体 301 の外向きフランジ 338 における図 19 の下面に臨んで、たとえば接して、配置され、積層された消音材 308 の周面 324 は、大気開放される。消音材 308 には、ノズル部材 339 の筒部 340 が挿通する挿通孔 310 が形成される。

40

【0124】

押え部材 328 は、積層された消音材 308 の他方側（図 19 の下方）の端面 325 を押える。押え部材 328 は、偏平な板状であり、消音材 308 の周面 324 に沿って延びる周面を有する。

【0125】

取付け部材 327 は、この実施の形態では、ねじ部材としてのボルトであり、同一の参

50

照符を用いて示す。ボルト３２７は、前記軸線Ｌ３０３まわりに等間隔に複数（たとえば６）配置される。ボルト３２７の軸部は、押え部材３２８と消音材３０８とにそれぞれ形成されたボルト挿通孔を挿通し、ボルト３２７の頭部は、押え部材３２８の消音材３０８とは反対側（図１９の下方）に係止する。ボルト３２７の軸部に形成されたおねじは、外向きフランジ３３８に開孔して刻設されためねじに取外し可能に螺着される。これによって、ボルト３２７は、積層された消音材３０８を、外向きフランジ３３８と押え部材３２８との間で挟持して固定する。

【０１２６】

ボルト３２７の各軸線は、導管３１４の端部３０３の軸線Ｌ３０３と平行である。導管３１４の端部３０３と、噴射ヘッド３００と、消音手段３０２との各軸線は、一直線上にある。噴射ヘッド３００に消音手段３０２を取付けた状態で、導管３１４の端部３０３に、噴射ヘッド本体３０１の基部３３７を、第１ねじ３１２によって接続する作業性が、良好である。

10

【０１２７】

導管３１４の端部３０３の軸線Ｌ３０３は、噴射ヘッド本体３０１およびノズル部材３３９を含む噴射ヘッド３００と、消音材３０８と、押え部材３２８との各軸線は、一直線上にある。そのため、導管３１４の端部３０３と噴射ヘッド本体３０１の基部３３７との第１ねじ３１２による接続、および噴射ヘッド本体３０１の基部３３７とノズル部材３３９の基端部３０６との第２ねじ３０７による接続の作業性が、良好である。この接続作業性が良好であることは、多くの場合、噴射ヘッド３００と消音手段３０２とが、建物内の消火対象区画内で、人の移動などに障害にならない個所である人よりも高い天井などの個所に接続されることに鑑み、重要である。

20

【０１２８】

消火時に、ノズル孔３０４を通して噴射された高圧力の消火ガスは、消音材３０８が有する微細な空隙を経て、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張し、音響の発生が低減抑制され、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。消音材３０８の周面３２４からの消火ガスは、天井付近で水平に放射状に噴射されて消火対象区画内の空間の全域に均一に、かつ速やかに拡散することができる。したがって消火対象区画の迅速な消火を達成することができる。

【０１２９】

この消音材３０８によって、構成を小形化しつつ、大きな音響低減効果を達成することができる。

30

【０１３０】

前述の実施形態では、噴射ヘッド３００に比べて複雑な構成を有する消音手段３０２は、ボルト３２７によって、ノズル孔３０４の口径が異なる各種の噴射ヘッド３００に着脱交換可能であるので、消音手段３０２を、各種の噴射ヘッド３００に共通に使用することができるようになる。この共用化によって、消音手段３０２の大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【０１３１】

また、消火対象区画における消音の必要性の有無に依存して、個別的な選択使用が容易に可能であり、消音の必要性のない消火対象区画では、取り外しておくことによって、ガス消火設備の簡略化を図ることができる。さらに消音の必要性がなくなった消火対象区画から取り外した消音手段３０２を、消音すべき他の消火対象区画に、取り付けて、再使用することもでき、これによって経済性が良好であり、省エネルギー化が図られる。

40

【０１３２】

本発明の他の実施形態では、噴射ヘッド３００と消音手段３０２とが、一体的に、すなわち取外しができないように、構成されてもよい。この実施の形態では、噴射ヘッド本体３０１の基部３３７が導管３１４の端部３０３に、第１ねじ３１２によって着脱交換可能に設けられ、ノズル孔３０４の口径が異なる各種の噴射ヘッド３００を、個別的に選択して使用するようにしてもよい。

50

【0133】

また、噴射ヘッド300と消音手段302とを、第2ねじ307および取付け部材327によって、予め接続して組立体としておき、その後、この組立体における噴射ヘッド本体301の基部337を、導管314の端部303に、第1ねじ312によって接続する作業性も良好である。

【0134】

さらに、導管314の端部303に第1ねじ312によって噴射ヘッド本体301の基部337が接続されている既存の消火対象区画を、消音すべき消火対象区画にするために、噴射ヘッド本体301の外向きフランジ338に、消音手段302を、取付け部材327によって接続するとき、その接続の作業性も良好である。

10

【0135】

消音材308の挿通孔310の内周面と、ノズル部材339の筒部340の外周面との間に、間隙が存在する。消火ガスがノズル孔304から噴射されるとき、微細な異物が、前記隙間に貯留して収納されるので、異物によるノズル孔304の目詰りを防ぐことができる。また、異物の目詰りによる騒音の発生および放出時の流量の低下を防ぐことができる。

【0136】

異物は、導管314内に存在し、たとえば導管314内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。また、噴射ヘッド100内部での減圧および半径方向外方への消火ガスの放出によって、消火ガス噴射時に噴射ヘッド100から導管314に背後方向（図19の左方）へ作用する噴射反力を、図31に示す従来技術の1/9程度に低減することができる。

20

【0137】

本発明の他の実施形態では、消音材308の挿通孔310の内周面と、ノズル部材339の筒部340の外周面とは、密着する。この構成によって、消音効果が向上されることが、本件発明者によって確認された。実験とその結果とを、図20と図21を参照して、以下に述べる。

【0138】

図20は、本件発明者によって実験が行われた噴射ノズル500と消音手段502、502aとを示す断面図である。図20(1)では、導管514からの N_2 ガスである消火ガスは、噴射ヘッド500のノズル孔504から噴射される。噴射ヘッド500に取付けられた消音手段502の直円筒状ハウジング551内には、11枚の消音材508が詰めて収納される。消音材508を通過した消火ガスは、ハウジング551の放出孔52から消火対象区画内の空間に放出される。消音材508は、噴射ヘッド500のノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接する。

30

【0139】

導管514から噴射ノズル500へ供給される消火ガスの供給圧力は、例えば、3MPa～7MPaであり、消火ガスの放出流量は約 $55\text{ m}^3/\text{min}$ であり、ノズル孔504から放出される消火ガスの流速は約 $60\sim100\text{ m/sec}$ である。この実験で用いた消音材508の空隙の空隙率は、約97%であり、直径は約130mmであり、厚みは10mm/枚である。

40

【0140】

図20(2)では、消音手段500aの消音材508は、噴射ヘッド500のノズル孔504の出口端の平坦な端面から約1mm間隙553をあけて配置され、そのほかの構成は、図21(1)と同様である。

【0141】

図21は、本件発明者が、図20の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。ライン554は、図20(1)のように消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成による実験結果であり、

50

ライン５５５は、図２０（２）のように消音材５０８をノズル孔５０４の出口端の平坦な端面から間隙５５３をあけて配置した構成による実験結果である。

【０１４２】

これらの実験結果から、消音材５０８をノズル孔５０４の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成（図２０（１））によれば、間隙５５３をあけて配置した構成（図２０（２））に比べて、約１２ｄＢもの大きな消音効果が得られたことが確認された。したがって、消音材３０８の挿通孔３１０の内周面と、ノズル部材３３９の筒部３４０の外周面とを、密着して当接した実施の形態によれば、消音効果が向上されることが判った。

【０１４３】

したがって、図１７～図２０の実施形態のように、消音材３０８のノズル孔３０４に臨む側の端面と、噴射ヘッド本体３０１の消音材３０８に対向する側の端面との間に間隙３１５を設けるに際して、軸線Ｌ３０３の方向に間隔を上記消音効果が低下しない範囲、たとえば０．１ｍｍ～１．５ｍｍとすることによって、消音効果を実質上低下させずに、異物による消音材３０８の目詰まりを防止することができる。

【０１４４】

本発明のガス消火装置は、火災発生時に建物の消火対象区画内の空間に消火ガスを消火剤として放出することによって、大規模な消火対象区画であっても消火ガスを十分に拡散させて消火するために、広範囲に実施することができる。

【０１４５】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、前記消火ガス噴射装置は、噴射ヘッド３００と、前記噴射ヘッド３００からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段３０２を有しており、前記消音手段３０２は、前記噴射ヘッド３００側に設けられた第１消音部材としての消音材３０８と、前記第１消音部材の下流側に設けられた第２消音部材としての消音材３０８とを有しており、前記第１および第２消音部材の各々は偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料からなる。前記第１および第２消音部材が積層されることで円筒形状を構成している。前記第１および第２消音部材は同一の外径を有する。前記第１および第２消音部材は同一の厚みを有する。前記第１および第２消音部材の外周面全面が大気に露出している。前記第２消音部材を固定する板状の押え部材３２８をさらに備える。

【０１４６】

図２２は、本発明の一実施形態のガス消火装置の噴射ヘッド４００と消音手段４０２を含む一部の構成を示す斜視図である。本実施形態のガス消火装置は、建物の消火対象区画内の壁に設けられ、高圧力の消火ガスを消火対象区画内の空間に向けて噴射する噴射ヘッド４００と、噴射ヘッド４００が接続され、噴射ヘッド４００に高圧力の消火ガスを導く導管１４と、導管１４に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源１５と、噴射ヘッド４００に形成されるノズル孔４０４（後述の図２４参照）から噴射される消火ガスの噴射に起因して発生する音響を減衰させる消音手段４０２とを含む。

【０１４７】

消火ガスは、 N_2 ガス、 CO_2 ガスおよびハロゲン化物ガスなどの不燃ガスによって実現される。このような消火ガスを、たとえば消火ガス到達距離が１５ｍ以上あるような大規模な消火対象区画においても十分に拡散させ、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度に均一に短時間で到達させて、消火することができる。

【０１４８】

噴射ヘッド４００と消音手段４０２とによって、消火ガス噴射部４１１を構成する。このような消火ガス噴射部４１１では、消火ガスは、消火ガス供給源１５から導管１４を経て噴射ヘッド４００に供給される。導管１４は、消火ガス供給源１５に接続される主管２３と、主管２３に介在される分岐管１８と、分岐管１８に接続される枝管１９とを含み、このような導管１４を経て消火ガス供給源１５からの高圧力の消火ガスが前記噴射ヘッド４００に導かれる。導管１４は、基台２０およびブラケット２１にＵボルトなどの締結具２２によって締結され、振動および変位が抑制された状態で建物の躯体に設置される。

【 0 1 4 9 】

図 2 3 は、噴射ヘッド 4 0 0 と消音手段 4 0 2 とを示す斜視図であり、図 2 4 は噴射ヘッド 4 0 0 と消音手段 4 0 2 とを示す断面図である。消音機能を有する噴射ヘッド 4 0 0 は、消火ガスを使用するガス系消火設備において消火対象区画に消火ガスを放出するために壁に設置され、噴射ヘッド本体 4 0 1 に消音手段 4 0 2 が取付け補助部材 4 0 3 によって取付けられて構成される。

【 0 1 5 0 】

取付け補助部材 4 0 3 は、基部 4 0 5 と、その基部 4 0 5 に連なる外向きフランジ 4 0 6 とを有する。基部 4 0 5 は、ねじ 4 0 7 によって噴射ヘッド本体 4 0 1 に着脱交換可能に取付けられる。取付け補助部材 4 0 3 には、チョークであるノズル孔 4 0 4 が形成されたノズル部材 4 0 9 がねじ 4 1 0 によって着脱交換可能に取付けられる。ノズル孔 4 0 4 は、消火ガスの流量を希望する値に制限する。

10

【 0 1 5 1 】

消音手段 4 0 2 は、気体が流通可能な多孔性材料からなる消音材 4 0 8 で構成する。消音材 4 0 8 は、複数枚の各部材が、薄い円板状および薄い円環状の形状を有し、これらの部材が積層されてなる。積層された消音材 4 0 8 の全体の形状は、ほぼ円柱状である。このような消音材 4 0 8 は、ノズル孔 4 0 4 の口径および長さ、該ノズル孔 4 0 4 の数、形成位置などの消火ガスの流動条件に応じて、空隙が粗密の異なる多孔性材料を適宜選択して用いることができる。

【 0 1 5 2 】

20

ノズル部材 4 0 9 において、ノズル孔 4 0 4 の出口部端面と、消音材 4 0 8 との間には、ノズル孔 4 0 4 からの微細な錆などの異物を留めて収納する間隙 4 1 5 を形成し、これによって消音材 4 0 8 の異物による目詰りを防ぐ。

【 0 1 5 3 】

消音材 4 0 8 の一方側（図 2 4 および図 2 5 の左方）の端面 4 2 0 は、案内部材 4 2 1 の環状の取付け部 4 2 2 に接して、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に臨んで配設される。案内部材 4 2 1 は、この取付け部 4 2 2 と、取付け部 4 2 2 に連なり消火ガスを案内する短筒状の案内部 4 2 3 と、後述の拡開部 4 4 3 とを有する。

【 0 1 5 4 】

消音材 4 0 8 の他方側（図 2 4 および図 2 5 の右方）の端面 4 2 5 は、ボルトなどの取付け部材 4 2 7 を介して取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に消音材 4 0 8 を固定するリング状の押え部材 4 2 8 に接する部分を除いて、大気開放される。取付け部材 4 2 7 の軸部は、押え部材 4 2 8、消音材 4 0 8、案内部材 4 2 1 の取付け部 4 2 2 を挿通して、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に螺着される。

30

【 0 1 5 5 】

消音材 4 0 8 の周面 4 2 4 は、案内部材 4 2 1 の案内部 4 2 3 の短筒状、詳しくは円筒状の内周面に密着して囲まれる。案内部 4 2 3 は、拡開部 4 4 3 が押え部材 4 2 8 よりも消火ガスの噴射方向下流側で、その下流側に遠ざかるにつれて半径方向外方に拡大するように、すなわち略円錐台状に形成される。

【 0 1 5 6 】

40

案内部材 4 2 1 は拡開部 4 4 3 を有するので、消音材 4 0 8 の軸線方向他方側の端面から放出された消火ガスが放出直後に、噴射ヘッド 4 0 0 の軸線 L 4 0 3 に関して半径方向外方へ拡散してしまうことが抑制され、遠方まで消火ガスを到達させて、消火対象区画内に所要量の消火ガスを放出することができる。

【 0 1 5 7 】

案内部材 4 2 1 の取付け部 4 2 2 は、図 2 5 に示されるように、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に環状に凹んで形成された取付け座 4 3 1 に嵌り、その取付け座 4 3 1 よりも半径方向内方（図 2 5 の下方）の端面 4 3 2 から間隙 L 4 だけ突出する。

【 0 1 5 8 】

消音材 4 0 8 の一方側（図 2 4 および図 2 5 の左方）の端面 4 2 0 は、案内部材 4 2 1

50

の環状の取付け部 4 2 2 に接して、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に臨んで配設され、消音材 4 0 8 の一方側（図 2 4 および図 2 5 の左方）の端面 4 2 0 は、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 の端面 4 3 2 と間隙 L 4 を有し、したがって噴射ヘッド本体 4 0 1 に接して配設される構成ではない。

【 0 1 5 9 】

取付け補助部材 4 0 3 は、基部 4 0 5 と、その基部 4 0 5 に連なる外向きフランジ 4 0 6 とを有する。基部 4 0 5 は、ねじ 4 0 7 によって噴射ヘッド本体 4 0 1 に着脱可能に取付けられる。

【 0 1 6 0 】

消音手段 4 0 2 は、気体が流通可能な多孔性材料からなる消音材 4 0 8 で構成する。消音材 4 0 8 は、複数枚の各部材が、薄い円板状および薄い円環状の形状を有し、これらの部材が積層されてなる。積層された消音材 4 0 8 の全体の形状は、ほぼ円柱状である。

【 0 1 6 1 】

取付け補助部材 4 0 3 には、ノズル部材 4 0 9 がねじ 4 1 0 によって取付けられる。ノズル部材 4 0 9 は、チョークであるノズル孔 4 0 4 を有する。

【 0 1 6 2 】

図 2 5 は、案内部材 4 2 1 が取付け補助部材 4 0 3 と消音材 4 0 8 とによって挟まれた状態を示す一部の拡大断面図である。消音材 4 0 8 の一方側（図 2 4 および図 2 5 の左方）の端面 4 2 0 は、案内部材 4 2 1 の環状の取付け部 4 2 2 に接して、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に臨んで配設される。案内部材 4 2 1 は、この取付け部 4 2 2 と、取付け部 4 2 2 に連なり消火ガスを案内する短筒状の案内部 4 2 3 とを有する。

【 0 1 6 3 】

消音材 4 0 8 の周面 4 2 4 および他方側（図 2 3 および図 2 4 の右方）の端面 4 2 5 は、取付け部材 4 2 7 を介して取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に消音材 4 0 8 を固定する押え部材 4 2 8 に接する部分を除いて、大気に開放される。取付け部材 4 2 7 の軸部は、押え部材 4 2 8、消音材 4 0 8、案内部材 4 2 1 の取付け部 4 2 2 を挿通して、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に螺着される。

【 0 1 6 4 】

案内部材 4 2 1 の取付け部 4 2 2 は、図 2 5 に示されるように、取付け補助部材 4 0 3 の外向きフランジ 4 0 6 に環状に凹んで形成された取付け座 4 3 1 に嵌り、その取付け座 4 3 1 よりも半径方向内方（図 2 5 の下方）の端面 4 3 2 から間隙 L 1 だけ軸線方向に突出する。

【 0 1 6 5 】

再び図 2 4 を参照して、噴射ヘッド 4 0 0 において、噴射ヘッド本体 4 0 1 は、略円筒状の基部 4 3 7 と、基部 4 3 7 の外周に連なる掛合部 4 3 8 とを有する。導管 1 4 の端部 1 4 a には、噴射ヘッド 4 0 0 の掛合部 4 3 8 が、テーパねじである第 1 ねじ 4 1 2 によって、着脱交換可能に接続される。

【 0 1 6 6 】

取付け補助部材 4 0 3 は、噴射ヘッド本体 4 0 1 の基部 4 3 7 に着脱交換可能に設けられる。ノズル孔 4 0 4 の口径が異なる各種の噴射ヘッド本体 4 0 1 を、導管 1 4 の長さなどに依存して、個別的に選択使用される。その理由を、述べる。

【 0 1 6 7 】

ガス消火装置は、その本来の役目である消火のために必要な大きな流量（たとえば 2 万 ~ 1 0 万リットル / 分）を確保しながら、消火対象区画内の空間に消火ガスを速やかに充填させるように高い流速（たとえば 1 0 0 m / s）を確保して、消火ガスを放出することができるように構成されなければならない。そのために消防法施行規則は、ガス消火装置における噴射ヘッド 4 0 0 のノズル孔 4 0 4 からの消火ガスの放射圧力を 1 . 9 M P a 以上と規定しており、実務上は、2 ~ 3 M P a（2 0 ~ 3 0 k g f / c m²、なお、さらに高い 6 M P a 6 0 k g f / c m² くらいまで）の高い放射圧力で実施される。

【 0 1 6 8 】

10

20

30

40

50

したがって噴射ヘッド400のノズル孔404の口径の値は、ノズル孔404から噴射される消火ガスが、前述の大きな流量、高い流速、高い放射圧力を達成するように、消火ガス供給源15から噴射ヘッド400の設置場所までの導管14の長さなど、したがって管路抵抗に依存して、設定されなければならない。

【0169】

そのためノズル孔404の口径は、導管14の長さなどによってそれぞれ異なり、したがって噴射ヘッド400の各設置場所毎に、ノズル孔404の口径が異なる各種の噴射ヘッド400を、個別的に選択して使用しなければならない。このようにガス消火装置において、ノズル孔404の口径が異なる各種の噴射ヘッド400は、不可欠である。

【0170】

消音手段402は、複数枚の消音材408と、押え部材428と取付け部材427とを有する。消音材408は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、たとえば微細な金属粉または微細な金属線条体などが焼結された多孔質金属から成り、高圧力の消火ガスを円滑で緩慢な減圧膨張によって流量を低下させずに効果的に消音効果を実現することができる、また消音材408として、たとえばワイヤメッシュを複数層、積層して構成されてもよく、合成樹脂製繊維から成る板状の成形物または多孔性部材であってもよい。

【0171】

消音材408は、たとえば円板などの偏平な板状に形成され、複数枚がそれぞれ積層される。積層された消音材408の全体の形状のそれぞれは、たとえば円柱状である。その積層された消音材408の周面424は、案内部材421の案内部423の円筒状内周面に密着して囲まれており、したがって大気には開放されていない。

【0172】

押え部材428は、積層された消音材408の他方側（図24の右方）の端面425を押える。押え部材428は、偏平な板状であり、消音材408の周面424に沿って延びる周面426を有する。

【0173】

取付け部材427は、この実施形態では、ねじ部材としてのボルトであり、同一の参照符を用いて示す。取付け部材427は、前記軸線L403まわりに等間隔に複数（たとえば6）配置される。取付け部材427の軸部は、押え部材428と消音材408とにそれぞれ形成されたボルト挿通孔を挿通し、取付け部材427の頭部は、押え部材428の消音材408とは反対側（図24の右方）に係止する。

【0174】

取付け部材427の軸部に形成されたおねじは、取付け補助部材403の外向きフランジ406に開孔して刻設されためねじに取外し可能に螺着される。これによって、取付け部材427は、積層された消音材408を、取付け補助部材403と押え部材428との間、したがって噴射ヘッド本体401と押え部材428との間で挟持して固定する。

【0175】

取付け部材427の各軸線は、導管14の端部14aの軸線L403と平行である。導管14の端部14aと、噴射ヘッド400と、消音手段402との各軸線は、一直線上にある。噴射ヘッド400に消音手段402を取付けた状態で、導管14の端部14aに、噴射ヘッド本体401の基部437を、第1ねじ412によって接続する作業性が、良好である。

【0176】

導管14の端部14aの軸線L403は、噴射ヘッド本体401を含む噴射ヘッド400と、消音材408と、押え部材428との各軸線は、一直線上にある。そのため、導管14の端部14aと噴射ヘッド本体401の基部437との第1ねじ412による接続、および噴射ヘッド本体401の基部437と取付け補助部材403との第2ねじ407による接続の作業性が、良好である。この接続作業性が良好であることは、多くの場合、噴射ヘッド400と消音手段402とが、建物内の消火対象区画内で、人の移動などに障害にならない個所である人よりも高い天井などの個所に接続されることに鑑み、重要である

10

20

30

40

50

。

【 0 1 7 7 】

消火時に、ノズル孔 4 0 4 を通って噴射された高圧力の消火ガスは、消音材 4 0 8 が有する微細な空隙を経て、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張し、音響の発生が低減抑制され、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。消音材 4 0 8 の周面 4 2 4 からの消火ガスは、天井付近で水平に放射状に噴射されて消火対象区画内の空間の全域に均一に、かつ速やかに拡散することができる。したがって消火対象区画の迅速な消火を達成することができる。

【 0 1 7 8 】

この消音材 4 0 8 によって、構成を小形化しつつ、大きな音響低減効果を達成することができる。

10

【 0 1 7 9 】

前述の実施形態では、噴射ヘッド 4 0 0 に比べて複雑な構成を有する消音手段 4 0 2 は、取付け部材 4 2 7 によって、ノズル孔 4 0 4 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 4 0 0 に着脱交換可能であるので、消音材 4 0 8 を、各種の噴射ヘッド 4 0 0 に共通に使用することができるようになる。この共用化によって、消音材 4 0 8 の大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【 0 1 8 0 】

また、消火対象区画における消音の必要性の有無に依存して、個別的な選択使用が容易に可能であり、消音の必要性のない消火対象区画では、取り外しておくことによって、ガス消火設備の簡略化を図ることができる。さらに消音の必要性がなくなった消火対象区画から取り外した消音手段 4 0 2 を、消音すべき他の消火対象区画に、取り付けて、再使用することもでき、これによって経済性が良好であり、省エネルギー化が図られる。

20

【 0 1 8 1 】

本発明の他の実施形態では、噴射ヘッド 4 0 0 と消音手段 4 0 2 とが、一体的に、すなわち取外しができないように、構成されてもよい。この実施形態では、噴射ヘッド本体 4 0 1 の基部 4 3 7 が導管 1 4 の端部 1 4 a に、第 1 ねじ 4 1 2 によって着脱交換可能に設けられ、ノズル孔 4 0 4 の口径が異なる各種の噴射ヘッド 4 0 0 を、個別的に選択して使用するようにしてもよい。

【 0 1 8 2 】

また、消音手段 4 0 2 と噴射ヘッド 4 0 0 とを第 2 ねじ 4 0 7 および取付け部材 4 2 7 によって、予め接続して組立体としておき、その後、この組立体における噴射ヘッド本体 4 0 1 の基部 4 3 7 を、導管 1 4 の端部 1 4 a に、第 1 ねじ 4 1 2 によって接続する作業性も良好である。

30

【 0 1 8 3 】

さらに、導管 1 4 の端部 1 4 a に第 1 ねじ 4 1 2 によって噴射ヘッド本体 4 0 1 の基部 4 3 7 が接続されている既存の消火対象区画を、消音すべき消火対象区画にするために、噴射ヘッド本体 4 0 1 に、消音手段 4 0 2 を、取付け部材 4 2 7 によって接続するとき、その接続の作業性も良好である。

【 0 1 8 4 】

消音材 4 0 8 のノズル孔 4 0 4 に臨む側の端面と、ノズル部材 4 0 9 の消音材 4 0 8 に対向する側の端面との間に、間隙 4 1 5 が存在する。消火ガスがノズル孔 4 0 4 から噴射されるとき、微細な異物が、前記間隙 4 1 5 に貯留して収納されるので、異物による消音材 4 0 8 の目詰りを防ぐことができるとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および放出時の流量の低下を防ぐことができる。

40

【 0 1 8 5 】

異物は、導管 1 4 内に存在し、たとえば導管 1 4 内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。また、噴射ヘッド 4 0 0 内部での減圧および半径方向外方への消火ガスの放出によって、消火ガス噴射時に噴射ヘッド 4 0 0 から

50

導管 14 に背後方向（図 24 の左方）へ作用する噴射反力を、図 31 に示す従来技術の 1 / 9 程度の低減することができる。

【0186】

本発明の他の実施形態では、前述の実施形態における消音材 408 のノズル孔 404 側に配設される端面と、噴射ヘッド本体 401 と取付け補助部材 403 とが一体化された噴射ヘッド 700 の消音材 408 に対向して配設された端面との間を離間させても、消音効果が低下しないことが、本件発明者によって確認された。実験とその結果とを、図 26 と図 27 を参照して、以下に述べる。

【0187】

図 26 は、本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド 700 と消音手段 701, 701a とを示す断面図であり、図 27 は本件発明者が、図 26 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。図 26 (1) では、導管 714 からの N_2 ガスである消火ガスは、噴射ヘッド 700 のノズル孔 704 から噴射される。

10

【0188】

噴射ヘッド 700 に取付けられたノズル部材 703 の消火ガスの放出方向下流側（図 26 の右側）には、3 枚の消音材 706 が積層されて配設される。消火ガスは、ノズル部材 703 のノズル孔 704 を通過して、消音材 706 へ流入し、消音材 706 の軸線方向他方の端面 709 から押え部材 728 の放出孔 752 から消火対象区画内の空間に放出される。消音材 706 は、ノズル部材 703 のノズル孔 704 の出口端の平坦な端面に密着して当接する。

20

【0189】

導管 714 から噴射ヘッド 700 へ供給される消火ガスの供給圧力は、例えば、3 MPa ~ 7 MPa であり、消火ガスの放出流量は約 $55 \text{ m}^3 / \text{min}$ であり、ノズル孔 704 から放出される消火ガスの流速は約 $60 \sim 100 \text{ m/sec}$ である。この実験で用いた消音材 706 の空隙の空隙率は、約 97% であり、直径は約 130 mm であり、厚みは 10 mm / 枚である。

【0190】

図 26 (2) では、消音手段 701a の消音材 706 は、ノズル部材 703 のノズル孔 704 の出口端の平坦な端面から軸線方向に約 1 mm の間隙 753 をあけて配置され、そのほかの構成は、図 26 (1) と同様である。

30

【0191】

図 27 は、本件発明者が、図 26 の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。ライン 754 は、図 26 (1) のように消音材 706 をノズル孔 704 の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成による実験結果であり、ライン 755 は、図 26 (2) のように消音材 705 をノズル孔 704 の出口端の平坦な端面から間隙 753 をあけて配置した構成による実験結果である。

【0192】

これらの実験結果から、消音材 706 をノズル孔 704 の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成（図 26 (1)）によれば、間隙 753 をあけて配置した構成（図 26 (2)）に比べて、消音効果の差がほとんどないことが確認された。したがって、消音材 706 のノズル孔 704 に対向する端面と、噴射ヘッド 700 の消音材 706 に対向する端面との間、間隙 753 をあけても、消音効果が低下しないことが確認された。

40

【0193】

このような間隙 753 を、消音材 706 のノズル孔 704 に対向する端面と噴射ヘッド 700 の消音材 706 に対向する端面との間に設けることによって、消音効果を低下させずに、微細な異物が、前記間隙 753 内に貯留して収納され、消火ガスがノズル孔 704 から噴射されるとき、異物による消音材 706 の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生を防ぐことができる。異物は、導管 14 内に存在し、たとえば導管 14 内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管 14 がメッキ管であるとき、そのメッキ管内の

50

メッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。

【0194】

したがって、図22～図26の実施形態のように、消音材408のノズル孔404に臨む側の端面と、噴射ヘッド本体401の消音材408に対向する側の端面との間に間隙415を設けるに際して、軸線L403の方向に間隔L2を上記消音効果が低下しない範囲、たとえば0.1mm～1.5mmとすることによって、消音効果を実質上低下させずに、異物による消音材408の目詰まりを防止することができる。

【0195】

図28は、本件発明者によって実験が行われた噴射ヘッド500と消音手段502、502aとを示す断面図である。図28(1)では、導管514からのN₂ガスである消火ガスは、噴射ヘッド500のノズル孔504から噴射される。

10

【0196】

噴射ヘッド500に取付けられた消音手段502の直円筒状のハウジング551内には、11枚の消音材508が積層されて収納される。消音材508を通過した消火ガスは、ハウジング551の放出孔552から消火対象区画内の空間に放出される。消音材508は、噴射ヘッド500のノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接する。

【0197】

導管514から噴射ヘッド500へ供給される消火ガスの供給圧力は、例えば、3MPa～7MPaであり、消火ガスの放出流量は約55m³/minであり、ノズル孔504から放出される消火ガスの流速は約60～100m/secである。この実験で用いた消音材508の空隙の空隙率は、約97%であり、直径は約130mmであり、厚みは10mm/枚である。

20

【0198】

図28(2)では、消音手段502aの消音材508は、噴射ヘッド500のノズル孔504の出口端の平坦な端面から約1mmの間隙553をあけて配置され、そのほかの構成は、図28(1)と同様である。

【0199】

図29は、本件発明者が、図28の構成によって消火ガスを放出したとき得られた音圧レベルの時間経過を示す図である。ライン554は、図28(1)のように、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成による実験結果であり、ライン555は、図28(2)のように、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面から間隙553をあけて配置した構成による実験結果である。

30

【0200】

これらの実験結果から、消音材508をノズル孔504の出口端の平坦な端面に密着して当接した構成(図28(1))によれば、間隙553をあけて配置した構成(図28(2))に比べて、約16dBもの大きな消音効果が得られたことが確認された。したがって、消音材508のノズル孔504に対向する端面と、噴射ヘッド500の消音材508に対向する端面とを、密着して当接した実施形態によれば、消音効果が向上されることが確認された。

【0201】

図30は、本発明の他の実施形態のガス消火装置を示す断面図である。このガス消火装置の消音手段600では、前述の案内部材421が省略される。図30を参照して、案内部材421の働きを説明する。

40

【0202】

噴射ヘッド本体601の平板状のノズル部608の全面に均一に分布して形成された複数の各ノズル孔609からの消火ガスは、各ノズル孔609の相互に平行な軸線に沿って噴射され、ノズル孔609の下流に配置された消音材613および消音材610が有する微細な空隙に、徐々にすなわち円滑、スムーズに、通過して減圧膨張してゆく。噴射ヘッド本体601と消音材613との各軸線は、一直線上にある。消音材613の微細な空隙は、それらの中を通過する消火ガスに圧力損失を与える。

50

【0203】

噴射ヘッド本体601の各ノズル孔609から消音材613中へ噴射された消火ガスが辿る経路は、簡略化のために直線であると仮定すると、全体の形状がほぼ直円柱状である消音材613の最下流の端面までの経路長は、図30において参照符L601で示される。

【0204】

噴射ヘッド本体601の側部から消音材613の周面614までの経路長は、図30において参照符L602で示される。ノズル孔609から噴射される消火ガスの流量を大きくするために、噴射ヘッド本体601の外径を消音材613の軸線方向の長さ比べて比較的大きく構成すると、 $L601 > L602$ である。

10

【0205】

消火ガスに作用する圧力損失は、これらの経路長L601、L602に比例し、したがって消音材613の中における圧力損失の分布は、等しい圧力損失を生じる位置を連ねた等圧線603のとおりである。圧力損失は、消音材613の軸線上の領域で最も大きく、その軸線から遠ざかった周辺の領域になるにつれて小さくなる。

【0206】

ノズル孔609から噴射される消火ガスは、圧力損失が小さい領域に流過しやすいので、消音材613の中で消火ガスは、噴射ヘッド本体601の軸線方向へ仮想線の参照符604で示されるように、また側方へ参照符605で示されるように進行し、さらに、背後の方向へも参照符606で示されるように進行する。参照符604、605、606の長さは、消火ガスの流量に対応して示され、前記側方および背後の方向へ比較的大流量の消火ガスが流れる。

20

【0207】

消火対象区画内に消火ガスを迅速に満たすには、複数の消音材610のうちで壁面付近（図30の左側）に設置された消音材から噴射ヘッド本体601の軸線方向に沿って仮想線の参照符604で示される方向に、また側方へ参照符605で示される方向に、できるだけ大流量で噴射し、背後の方向へ参照符606で示されるように進行する消火ガスの流量を抑制しなければならない。

【0208】

本発明の前述の図22～図29に関連して前述した各実施形態では、案内部材421は、消音材613から噴射される消火ガスのうち、図30の背後の方向606へ進行する消火ガスを阻止し、噴射ヘッドの噴射ヘッド本体601の軸線方向604および側方605へ進行させる。これによって、たとえば消火ガス到達距離が15m以上あるような大規模な消火対象区画においても、消火ガスを十分に拡散させて、消火対象区画内の空間を所定の消火剤濃度に均一に短時間で到達させて、消火することができるようになる。

30

【0209】

本発明のガス消火装置は、火災発生時に建物の消火対象区画内の空間に消火ガスを消火剤として放出することによって、大規模な消火対象区画であっても消火ガスを十分に拡散させて消火するために、広範囲に実施することができる。

【0210】

高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射する消火ガス噴射装置であって、前記消火ガス噴射装置は、噴射ヘッド400と、前記噴射ヘッド400からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段402を有しており、前記消音手段402は、前記噴射ヘッド400側に設けられた第1消音部材としての消音材408と、前記第1消音部材の下流側に設けられた第2消音部材としての消音材408とを有しており、前記第1および第2消音部材の各々は偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料からなる。前記第1および第2消音部材が積層されることで円筒形状を構成している。前記第1および第2消音部材は同一の外径を有する。前記第1および第2消音部材は同一の厚みを有する。前記第1および第2消音部材の外周面全面が大気に露出している。前記第2消音部材を固定する板状の押え部材428をさらに備える。

40

50

【0211】

(付記1発明)

付記1発明は、

(a) 高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射するノズル孔104を有する噴射ヘッド100と、

(b) 噴射ヘッド100が接続される端部14aを有し、噴射ヘッド100に高圧力の消火ガスを導く導管14と、

(c) 導管14に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源15と、

(d) 噴射ヘッド100に設けられ、ノズル孔104からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段102とを含むガス消火装置であって、

10

(e) 噴射ヘッド100は、

(e1) 導管14の前記端部14aに接続される噴射ヘッド本体101と、

(e2) 噴射ヘッド本体101に着脱可能に取付けられる取付け補助部材103とを有し、

(f) 消音手段102は、

(f1) 整流孔112を有し、取付け補助部材103に噴射ヘッド本体101のノズル孔104を覆うように着脱自在に設けられる整流部材109と、

(f2) 偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料から成り、整流部材109と噴射ヘッド本体との間に、複数枚が積層されて配設される第1消音材113と、

20

(f3) 偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料から成り、整流部材109に消火ガスの放出方向に複数枚が積層されて配設される第2消音材108とを有することを特徴とするガス消火装置である。

【0212】

付記1発明に従えば、消火ガス供給源15から導管14に供給された高圧力の消火ガスは、噴射ヘッド100を介して建物内の空間に向けて噴射される。このような噴射ヘッド100には消音手段102が設けられ、噴射ヘッド100のノズル孔104から高速度で噴射される消火ガスの噴射流に起因する大きな噴射音の発生を防止することができる。

【0213】

消火ガスは、導管14から、噴射ヘッド100のノズル孔104、第1消音材113および整流部材109を経て、第2消音材108に流入し、第2消音材108が有する微細な空隙を通過して減圧膨張し、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。

30

【0214】

小形の構成による大きな音響低減効果について、消火時に、ノズル孔104を通して噴射された高圧力の消火ガスは、第1消音材113が有する微細な空隙を通過することによって減圧膨張し、整流部材109の整流孔112を経て整流された後、第2消音材108へ流入してさらに減圧膨張し、こうして消火ガスの流量を低下させずに徐々に円滑に減圧膨張して音響の発生が効果的に抑制される。このように構成を小形化しつつ、大きな音響低減効果を達成することができる。

【0215】

各複数枚の第1および第2消音材113, 108は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する第1および第2消音材113, 108を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

40

【0216】

付記1発明は、第1消音材113のノズル孔104に対向する側の端面と、噴射ヘッド100の第1消音材113に対向する側の端面との間に、間隙115が存在することを特徴とする。

【0217】

50

付記１発明に従えば、第１消音材１１３のノズル孔１０４に対向する側の端面と、噴射ヘッドの第１消音材１１３に対向する側の端面との間に間隙１１５が設けられるので、異物が間隙１１５に貯留して収納されるので、消火ガスがノズル孔１０４から噴射されるとき、異物による第１および第２消音材１１３，１０８の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および流量低下が防がれる。異物は、導管１４内に存在し、たとえば導管１４内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管１４がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。

【０２１８】

付記１発明は、積層された第２消音材１０８の周面１２４は、大気に開放されていることを特徴とする。

【０２１９】

付記１発明に従えば、第２消音材１０８の周面１２４が大気に開放されているので、消火ガスの放出面積が多く、これによって消火ガスの流量の低下が抑制され、ガス放出のための流路断面積を大きくせずに所要の流量および流速を確保することが可能となり、構成がさらに小形化される。

【０２２０】

（付記１発明の効果）

付記１発明によれば、噴射ヘッド１００に消音手段１０２が設けられるので、火災発生時に噴射ヘッド１００から高圧力の消火ガスが噴射されても、大きな噴射音が発生することを防止することができる。また、各複数枚の第１および第２消音材１１３，１０８は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する第１および第２消音材１１３，１０８を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【０２２１】

また付記１発明によれば、第１消音材１１３のノズル孔１０４に対向する側の端面と、噴射ヘッド１００の第２消音材１０８に対向する側の端面との間に間隙１１５が設けられるので、微細な異物が前記間隙１１５に貯留して収納され、消火ガスがノズル孔１０４から噴射されるとき、異物による第１および第２消音材１１３，１０８の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生が防がれるとともに、消火ガス噴射時における目詰りに起因する流量の低下を防止することができる。

【０２２２】

また付記１発明によれば、第２消音材１０８の周面１２４は、大気に開放されるので、消火ガスの流量の低下が抑制され、ガス放出のための流路断面積を大きくせずに所要の流量および流速を確保し、消火ガスの噴射が、障害物などによって妨げられることはなく、したがって小形化された構成によって、大きな噴射音が発生することを防止することができる。

【０２２３】

（付記２発明）

付記２発明は、

- （ａ）高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射するノズル孔２０４を有する噴射ヘッド２００と、
- （ｂ）噴射ヘッド２００が接続される端部１４ａを有し、噴射ヘッド２００に高圧力の消火ガスを導く導管１４と、
- （ｃ）導管１４に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源１５と、
- （ｄ）噴射ヘッド２００に設けられ、ノズル孔２０４からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段２０２とを含むガス消火装置であって、

(e) 噴射ヘッド 200 は、
(e1) 導管 14 の前記端部 14a に接続される噴射ヘッド本体 201 と、
(e2) ノズル部材 234 であって、
(e2-1) 導管 14 の前記端部 14a の軸線に沿って延び、噴射ヘッド本体 201 に軸線方向一端部が接続される筒部 240 と、
(e2-2) 筒部 240 の軸線方向他端部に連なり、ノズル孔 204 が形成され、筒部 240 の軸線方向他端部を閉塞する端壁 241 とを有するノズル部材 234 とを備え、
(f) 消音手段 202 は、
(f1) 消音材 208 であって、偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料から成り、複数枚が積層され、その積層された消音材 208 の軸線方向一方側の端面 220 は、噴射ヘッド本体 201 に臨んで配設される消音材 208 と、
(f2) 積層された消音材 208 の軸線方向他方側の端面 225 を押える押え部材 228 と、
(f3) 消音材 208 を噴射ヘッド本体 201 と押え部材 228 との間で挟持して固定する取付け部材 227 とを有することを特徴とするガス消火装置である。

【0224】

付記 2 発明に従えば、消火ガス供給源 15 から導管 14 に供給された高圧力の消火ガスは、噴射ヘッド 200 を介して建物内の空間に向けて噴射される。このような噴射ヘッド 200 には消音手段 202 が設けられ、噴射ヘッド 200 のノズル孔 204 から高速度で噴射される消火ガスの噴射流に起因する大きな噴射音の発生を防止することができる。

【0225】

消火ガスは、導管 14 から、噴射ヘッド 200 のノズル孔 204 から消音材 208 に流入し、消音材 208 が有する微細な空隙を通過して減圧膨張し、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。

【0226】

小形の構成による大きな音響低減効果について、消火時に、ノズル孔 204 を通って噴射された高圧力の消火ガスは、消音材 208 が有する微細な空隙を通過することによって減圧膨張し、こうして消火ガスの流量を低下させずに徐々に円滑に減圧膨張して音響の発生が効果的に抑制される。このように構成を小形化しつつ、大きな音響低減効果を達成することができる。

【0227】

複数枚の消音材 208 は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する消音材 208 を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【0228】

付記 2 発明は、消音材 208 のノズル孔 204 に対向する側の端面 220 と、噴射ヘッド本体 201 の消音材 208 に対向する側の端面 232 との間に、間隙 215 が存在することを特徴とする。

【0229】

付記 2 発明に従えば、消音材 208 のノズル孔 204 に対向する側の端面と、噴射ヘッドの消音材 208 に対向する側の端面との間に間隙 215 が設けられるので、異物が間隙 215 に貯留して収納される、消火ガスがノズル孔 204 から噴射されるとき、異物による消音材 208 の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および流量低下が防がれる。異物は、導管 14 内に存在し、たとえば導管 14 内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管 14 がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。

【0230】

付記２発明は、積層された消音材２０８の周面２２４は、大気に開放されていることを特徴とする。

【０２３１】

付記２発明に従えば、消音材２０８の周面２２４が大気に開放されているので、消火ガスの放出面積が多く、これによって消火ガスの流量の低下が抑制され、ガス放出のための流路断面積を大きくせずに所要の流量および流速を確保することが可能となり、構成がさらに小形化される。

【０２３２】

（付記２発明の効果）

付記２発明によれば、噴射ヘッド２００に消音手段２０２が設けられるので、火災発生時に噴射ヘッド２００から高圧力の消火ガスが噴射されても、大きな噴射音が発生することを防止することができる。また、複数枚の消音材２０８は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する消音材２０８を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【０２３３】

また付記２発明によれば、消音材２０８のノズル孔２０４に対向する側の端面と、噴射ヘッドの消音材２０８に対向する側の端面との間に間隙２１５が設けられるので、微細な異物が前記間隙２１５に貯留して収納され、消火ガスがノズル孔２０４から噴射されるとき、異物による消音材２０８の目詰りを防ぎ、異物の目詰りによる騒音の発生が防がれるとともに、消火ガス噴射時における目詰りに起因する流量の低下を防止することができる。

【０２３４】

また付記２発明によれば、消音材２０８の周面２２４は、大気に開放されるので、消火ガスの流量の低下が抑制され、ガス放出のための流路断面積を大きくせずに所要の流量および流速を確保し、消火ガスの噴射が、障害物などによって妨げられることはなく、したがって小形化された構成によって、大きな噴射音が発生することを防止することができる。

【０２３５】

（付記３発明）

付記３発明は、

- （ａ）高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射するノズル孔３０４を有する噴射ヘッド３００と、
- （ｂ）噴射ヘッド３００が接続される端部３０３を有し、噴射ヘッド３００に高圧力の消火ガスを導く導管３１４と、
- （ｃ）導管３１４に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源３１５と、
- （ｄ）噴射ヘッド３００に設けられ、ノズル孔３０４からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段３０２とを含むガス消火装置であって、
- （ｅ）噴射ヘッド３００は、
 - （ｅ１）噴射ヘッド本体３０１であって、
導管３１４の前記端部３０３に接続される基部３３７と、
基部３３７に連なる外向きフランジ３３８とを有する噴射ヘッド本体３０１と、
 - （ｅ２）ノズル部材３３９であって、
 - （ｅ２－１）導管３１４の前記端部３０３の軸線Ｌ３０３に沿って延びる筒部３４０であって、複数のノズル孔３０４が形成される周壁３４２と、周壁３４２の軸線方向一端部に連なり、噴射ヘッド本体３０１の基部３３７に接続される基端部３０６とを有する筒部３４０と、
 - （ｅ２－２）周壁３４２の軸線方向他端部を閉塞する端壁３４１とを有するノズル部材３

３９とを有し、

(f) 消音手段３０２は、

(f１) 消音材３０８であって、各消音材３０８は、偏平な板状に形成され、複数枚が積層され、気体が流通可能な多孔性材料から成り、筒部３４０が挿通する挿通孔３１０を有し、積層された消音材３０８の軸線方向一方側（図１９の上方）の端面３２０は、噴射ヘッド本体３０１の外向きフランジ３３８側に配置され、積層された消音材３０８の周面３２４は、大気に開放される消音材３０８と、

(f２) 積層された消音材３０８の他方側（図１９の下方）の端面３２５を押える押え部材３２８と、

(f３) 消音材３０８を外向きフランジ３３８と押え部材３２８との間で挟持して固定する取付け部材３２７とを有することを特徴とするガス消火装置である。

10

【０２３６】

付記３発明に従えば、消火ガス供給源３１５から導管３１４に供給された高圧力の消火ガスは、噴射ヘッド３００を介して建物内の空間に向けて噴射される。このような噴射ヘッド３００には消音手段３０２が設けられ、噴射ヘッド３００のノズル孔３０４から高速度で噴射される消火ガスの噴射流に起因する大きな噴射音の発生を防止することができる。

【０２３７】

消火ガスは、導管３１４から、噴射ヘッド３００の筒部３４０に形成されるノズル孔３０４を経て、消音材３０８が有する微細な空隙を通過して減圧膨張し、建物内の消火対象区画内の空間に噴射される。

20

【０２３８】

小形の構成による大きな音響低減効果について、消火時に、ノズル孔３０４を通して噴射された高圧力の消火ガスは、消音材３０８が有する微細な空隙を通過することによって、消音材３０８の微細な空隙で、徐々にすなわち円滑、スムーズに、減圧膨張して音響の発生が低減抑制される。このように構成を小形化しつつ、大きな音響低減効果を達成することができる。消音材３０８の周面３２４は、大気に開放されるので、構成がさらに小形化される。

【０２３９】

複数枚の各消音材３０８は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する消音材３０８を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

30

【０２４０】

付記３発明は、取付け部材３２７は、ボルトによって構成され、押え部材３２８と消音材３０８とを挿通し、外向きフランジ３３８に開孔して刻設されためねじに螺着されることを特徴とする。

【０２４１】

付記３発明に従えば、取付け部材３２７であるボルトが、押え部材３２８と消音材３０８とを挿通して、外向きフランジ３３８のめねじに螺着されるので、積層される消音材３０８の枚数の変化調整のためには、ボルトの必要とする長さを変えるだけでよく、さらに消音材３０８の周面３２４のほぼ全面を大気に開放することが確実であるとともに、構成の簡略化を図ることができる。

40

【０２４２】

付記３発明は、消音材３０８の挿通孔３１０の内周面と、ノズル部材３３９の筒部３４０の外周面との間に、間隙が存在することを特徴とする。

【０２４３】

付記３発明に従えば、微細な異物が、前記隙間に貯留して収納されるので、消火ガスが

50

ノズル孔 304 から噴射されるとき、異物によるノズル孔 304 の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および流量低下を防ぐことができる。異物は、導管 314 内に存在し、たとえば導管 314 内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管 314 がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。

【0244】

付記 3 発明は、消音材 308 の挿通孔 310 の内周面と、ノズル部材 339 の筒部 340 の外周面とは、密着することを特徴とする。

【0245】

付記 3 発明に従えば、消音材 308 の挿通孔 310 の内周面と、ノズル部材 339 の筒部 340 に形成されたノズル孔 304 の出口端面とが密着することによって、消音効果が向上されることが、図 20 および図 21 に関連して後述するように、本件発明者によって確認された。

【0246】

(付記 3 発明の効果)

付記 3 発明によれば、噴射ヘッド 300 に消音手段 302 が設けられるので、火災発生時に噴射ヘッド 300 のノズル部材 339 から高圧力の消火ガスが噴射されても、大きな噴射音が発生および流量の低下を防止することができる。

【0247】

また付記 3 発明によれば、消音材 308 の周面 324 は、大気に開放されるので、消火ガスの噴射が、障害物などによって妨げられることはなく、したがって小形化された構成によって、大きな噴射音が発生することを防止することができる。

【0248】

複数枚の各消音材 308 は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する消音材 308 を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【0249】

(付記 4 発明)

付記 4 発明は、

(a) 高圧力の消火ガスを建物内の消火対象区画内の空間に向けて噴射するノズル孔 404 を有する噴射ヘッド 400 と、

(b) 噴射ヘッド 400 が接続される端部 14a を有し、噴射ヘッド 400 に高圧力の消火ガスを導く導管 14 と、

(c) 導管 14 に高圧力の消火ガスを供給する消火ガス供給源 15 と、

(d) 噴射ヘッド 400 に設けられ、ノズル孔 404 からの消火ガスの放出による音響を減衰させる消音手段 402 とを含むガス消火装置であって、

(e) 噴射ヘッド 400 は、

(e1) 導管 14 の前記端部 14a に接続される噴射ヘッド本体 401 と、

(e2) ノズル部材 409 であって、

(e2-1) 導管 14 の前記端部 14a の軸線に沿って延び、噴射ヘッド本体 401 に軸線方向一端部が接続される筒部 440 と、

(e2-2) 筒部 440 の軸線方向他端部に連なり、ノズル孔 404 が形成され、筒部 440 の軸線方向他端部を閉塞する端壁 441 とを有するノズル部材 409 とを備え、(f)

消音手段 402 は、

(f1) 消音材 408 であって、偏平な板状に形成され、気体が流通可能な多孔性材料から成り、複数枚が積層され、その積層された消音材 408 の軸線方向一方側の端面 420 は、噴射ヘッド本体 401 に臨んで配設される消音材 408 と、

10

20

30

40

50

(f2) 積層された消音材408の軸線方向他方側の端面425を押える押え部材428と、

(f3) 消音材408を噴射ヘッド本体401と押え部材428との間で挟持して固定する取付け部材427と、

(f4) 噴射ヘッド本体401に臨んで配設される環状の取付け部422と、取付け部422に連なり、積層された消音材の周面424を覆う短筒状の案内部423とを有する案内部材421とを備えることを特徴とするガス消火装置である。

【0250】

付記4発明に従えば、消火ガス供給源15から導管14に供給された高圧力の消火ガスは、噴射ヘッド400を介して建物内の空間に向けて噴射される。このような噴射ヘッド400には消音手段402が設けられ、噴射ヘッド400のノズル孔404から高速度で噴射される消火ガスの噴射流に起因する大きな噴射音の発生を防止することができる。

【0251】

案内部材421は、取付け部422と、取付け部422に連なり消火ガスを案内する短筒状の案内部423とを有する。消音材408の他方側の端面425は、押え部材428に接する部分を除いて、大気開放される。消音材408の周面424は、案内部材421の案内部423に囲まれる。したがって、消火ガスは、導管14から、噴射ヘッド400およびノズル部材409のノズル孔404を経て、消音材408に流入し、消音材408が有する微細な空隙を通過して減圧膨張し、消音材408の周面424からの放出が案内部423によって抑えられた状態で、建物内の消火対象区画内の空間に噴射され、大音響を生じることなしに消火ガスを遠方まで到達させることができる。

【0252】

小形の構成による大きな音響低減効果について、消火時に、ノズル孔404を通して噴射された高圧力の消火ガスは、消音材408が有する微細な空隙を通過することによって減圧膨張し、こうして消火ガスの流量を低下させずに徐々に円滑に減圧膨張して音響の発生が効果的に抑制される。このように音響を減衰させるための大きな音響減衰空間を設ける必要がないので、構成を小形化しつつ、大きな音響低減効果を達成することができる。

【0253】

複数枚の消音材408は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する消音材408を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【0254】

付記4発明は、消音材408のノズル孔404に対向する側の端面と、ノズル部材409の消音材408に対向する側の端面との間に、間隙415が存在することを特徴とする。

【0255】

付記4発明に従えば、消音材408のノズル孔404に対向する側の端面と、ノズル部材409の消音材408に対向する側の端面との間に間隙415が設けられるので、異物が間隙415に貯留して収納され、消火ガスがノズル孔404から噴射されるとき、異物による消音材408の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生および流量低下が防がれる。異物は、導管14内に存在し、たとえば導管14内の溶接によるスケールおよびスラグ、導管14がメッキ管であるとき、そのメッキ管内のメッキ層の剥離片、錆、ならびに管継手において用いられるシール材の破片などである。

【0256】

付記4発明は、案内部材421は、案内部423の軸線方向他端側に連なり、円錐台状に拡開する円環状の拡開部443をさらに含むことを特徴とする。

【0257】

付記４発明に従えば、案内部材４２１は拡開部４４３を有するので、消音材４０８の軸線方向他方側の端面から放出された消火ガスが放出直後に、噴射ヘッドの軸線に関して半径方向外方へ拡散してしまうことが抑制され、遠方まで消火ガスを到達させて、消火対象区間内に所要量の消火ガスを放出することができる。

【０２５８】

（付記４発明の効果）

付記４発明によれば、噴射ヘッド４００に消音手段４０２が設けられるので、火災発生時に噴射ヘッド４００から高圧力の消火ガスが噴射されても、大きな噴射音が発生することを防止することができる。また、複数枚の消音材４０８は、気体が流通可能な多孔性材料から成り、偏平な板状に形成され、積層されて組立てられる。したがって、消火対象区画内の空間に噴射される消火ガスの流量、圧力および消音を必要とする程度などに対応して、積層枚数を選ぶことによって、各種の噴射および消音の希望する特性を正確に調整して得ることが、容易である。また同一寸法形状を有する消音材４０８を製造すればよく、大量生産が容易であり、生産性が向上される。

【０２５９】

また付記４発明によれば、消音材４０８のノズル孔４０４に対向する側の端面と、噴射ヘッド４００の消音材４０８に対向する側の端面との間に間隙４１５が設けられるので、微細な異物が前記間隙４１５に貯留して収納され、消火ガスがノズル孔４０４から噴射されるとき、異物による消音材４０８の目詰りを防ぐとともに、異物の目詰りによる騒音の発生が防がれるとともに、消火ガス噴射時における目詰りに起因する流量の低下を防止することができる。

【０２６０】

付記４発明によれば、案内部材４２１は拡開部４４３を有するので、消音材４０８の軸線方向他方側の端面から放出された消火ガスが放出直後に、噴射ヘッドの軸線に関して半径方向外方へ拡散してしまうことが抑制され、遠方まで消火ガスを到達させて、消火対象区間内に所要量の消火ガスを放出することができる。

【０２６１】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

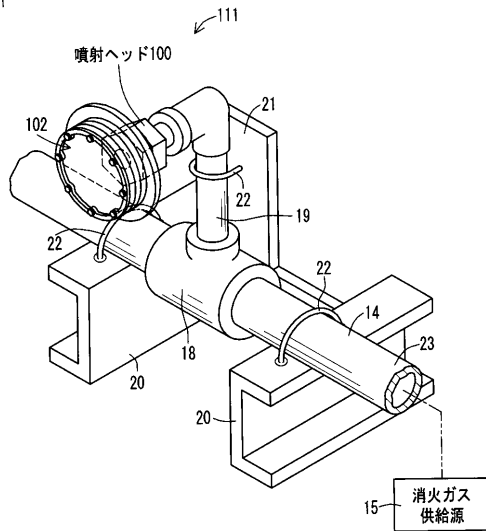
【符号の説明】

【０２６２】

１４ 導管、１５ 消火ガス供給源、１８ 分岐管、１９ 枝管、２０ 基台、２１ ブラケット、２２ 締結具、２３ 主管、１００ 噴射ヘッド、１０１ 噴射ヘッド本体、１０２ 消音手段、１０３ 取付け補助部材、１０４ ノズル孔、１０５ 基部、１０６ 外向きフランジ、１０８ 第２消音材、１０９ 整流部材、１１０ ねじ、１１１ 消火ガス噴射部、１１２ 整流孔、１１３ 第１消音材、１１４ 環状部材、１２１ 案内部材、１２２ 取付け部、１２３ 案内部、１２４ 周面、１２８ 押え部材、１３１ 取付け座、１３７ 基部、１３８ 掛合部、２００ 噴射ヘッド、２０１ 噴射ヘッド本体、２０２ 消音手段、２０４ ノズル孔、２０５ 基部、２０６ 外向きフランジ、２０８ 消音材、２２１ 案内部材、２２２ 取付け部、２２３ 案内部、２２４ 周面、４００ 噴射ヘッド、４０１ 噴射ヘッド本体、４０２ 消音手段、４０３ 取付け補助部材、４０４ ノズル孔、４０５ 基部、４０６ 外向きフランジ、４０７、４１０ ねじ、４０８ 消音材、４０９ ノズル部材、４１５ 間隙、４２０ 端面、４２１ 案内部材、４２２ 取付け部、４２３ 案内部、４２４ 周面、４２５ 端面、４２７ 取付け部材、４２８ 押え部材、４３１ 取付け座、４３２ 端面、４４３ 拡開部。

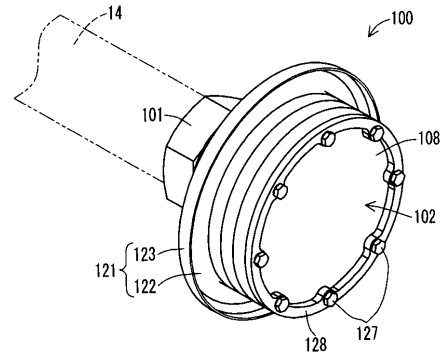
【図 1】

図1



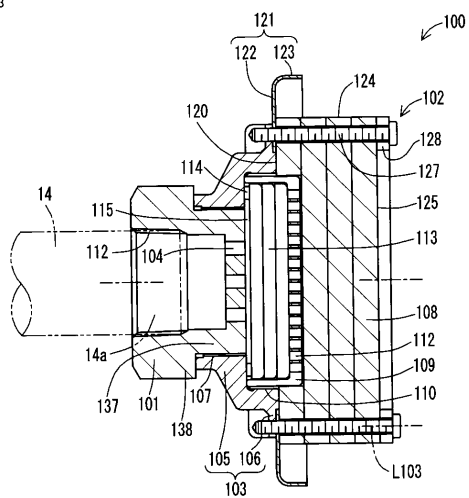
【図 2】

図2



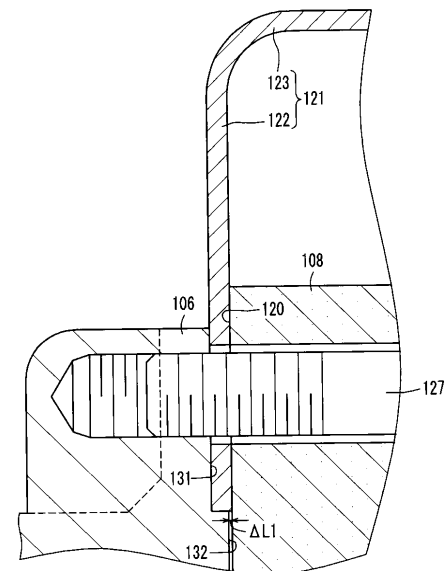
【図 3】

図3



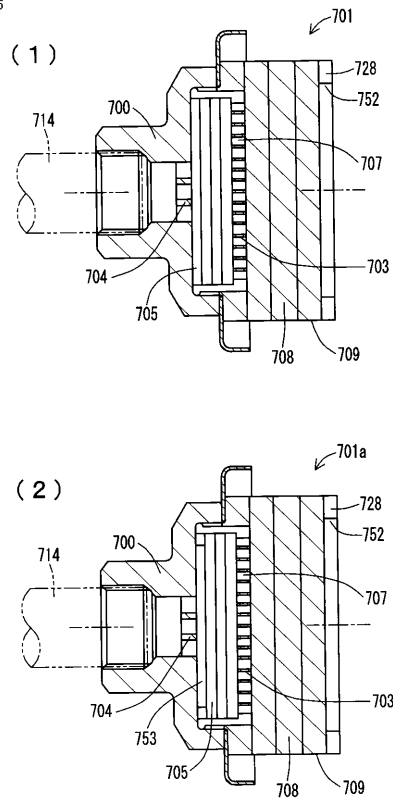
【図 4】

図4



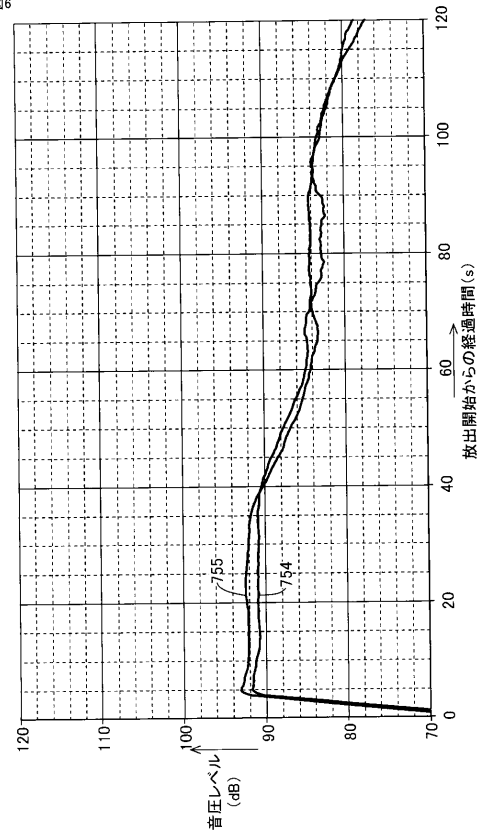
【図 5】

図5



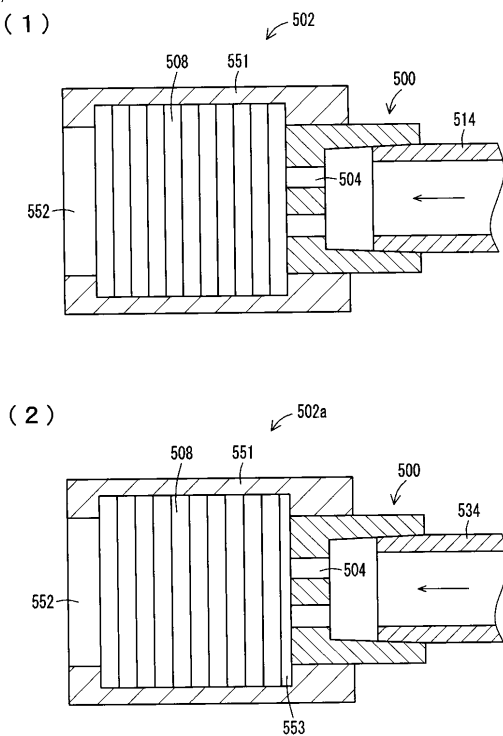
【図 6】

図6



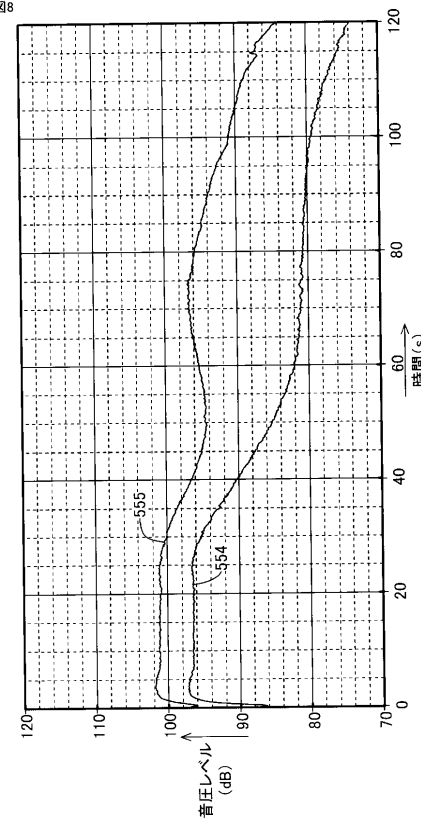
【図 7】

図7



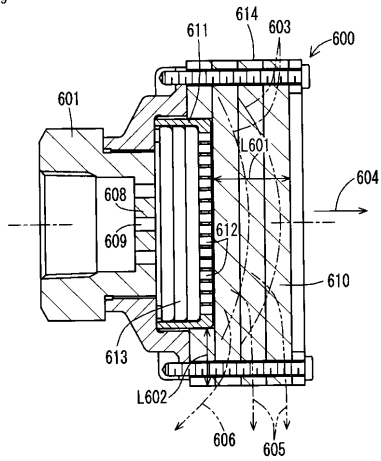
【図 8】

図8



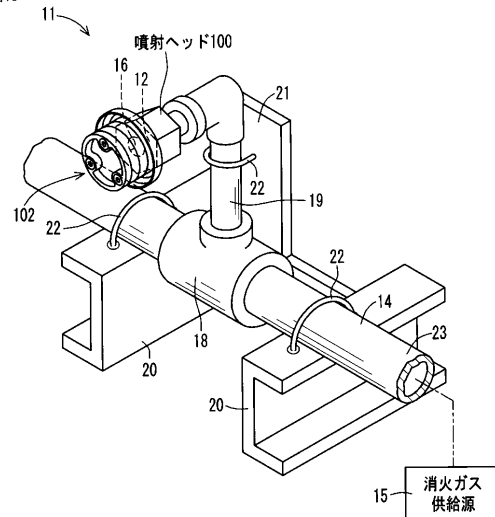
【図 9】

図9



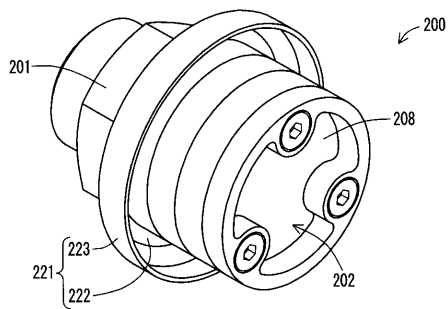
【図 10】

図10



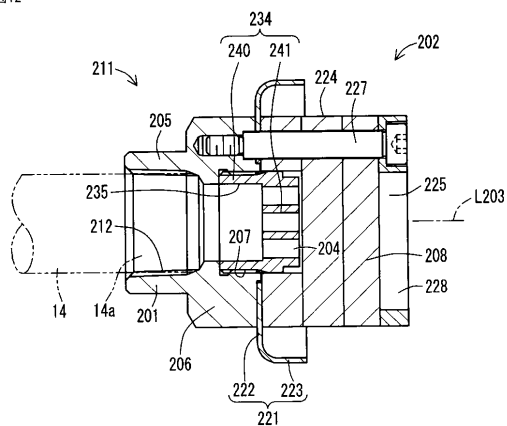
【図 11】

図11



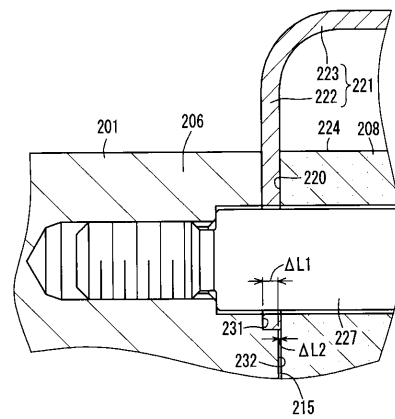
【図 12】

図12



【図 13】

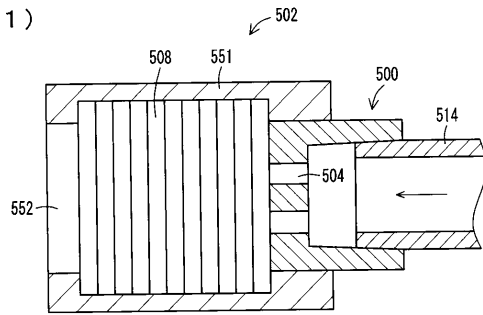
図13



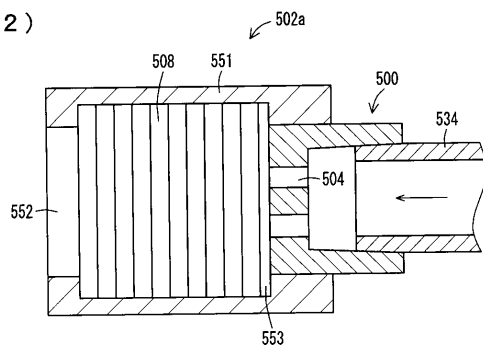
【図14】

図14

(1)

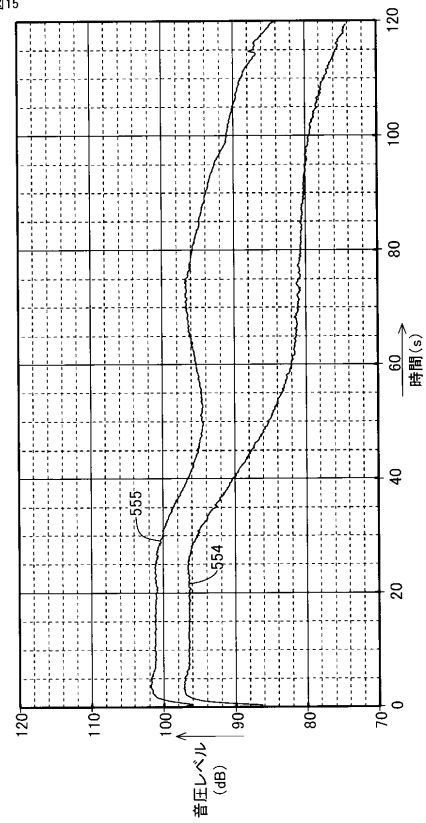


(2)



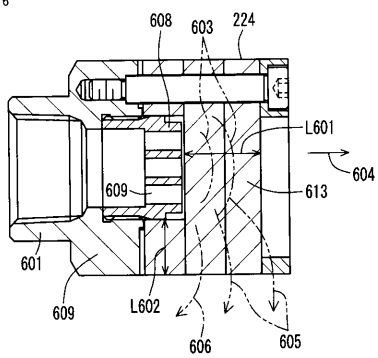
【図15】

図15



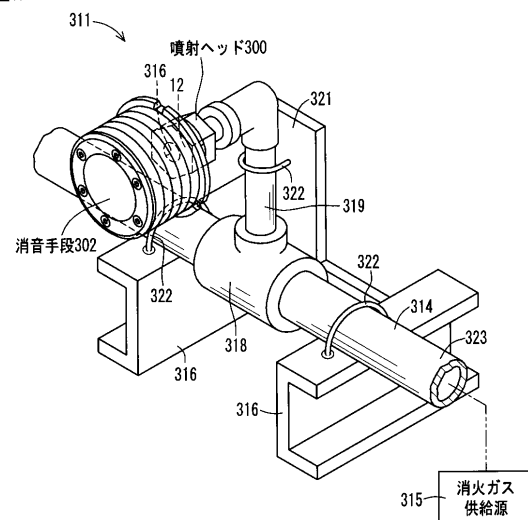
【図16】

図16



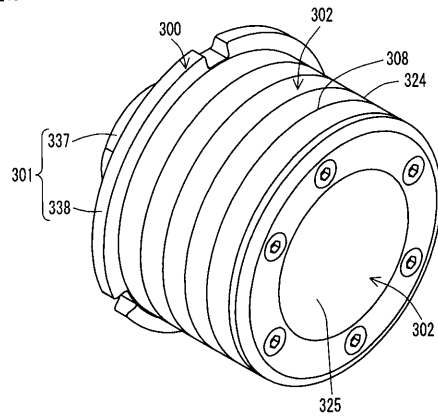
【図17】

図17



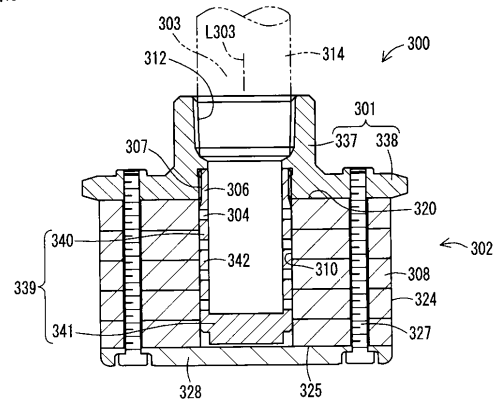
【図18】

図18



【図19】

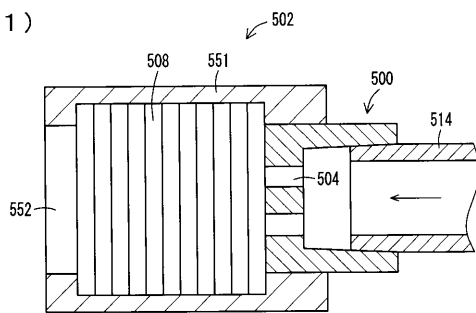
図19



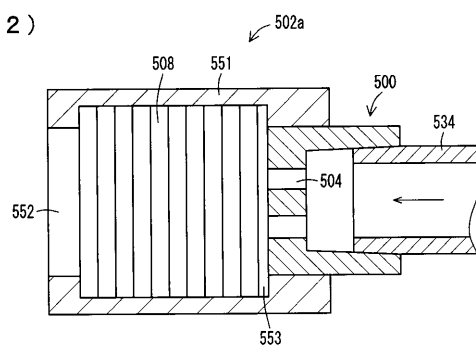
【図20】

図20

(1)

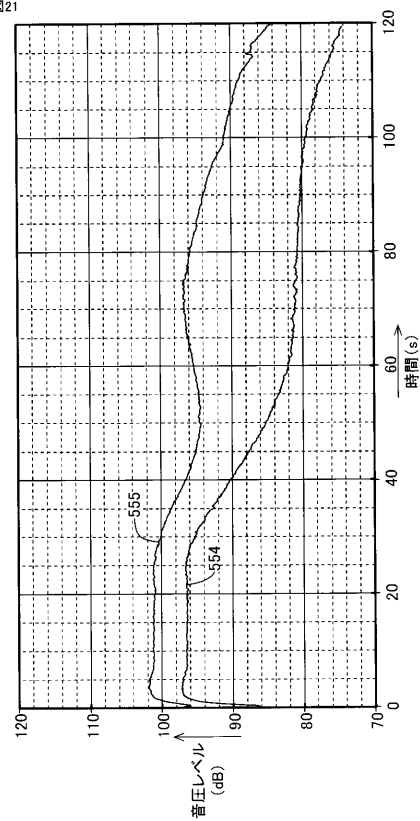


(2)



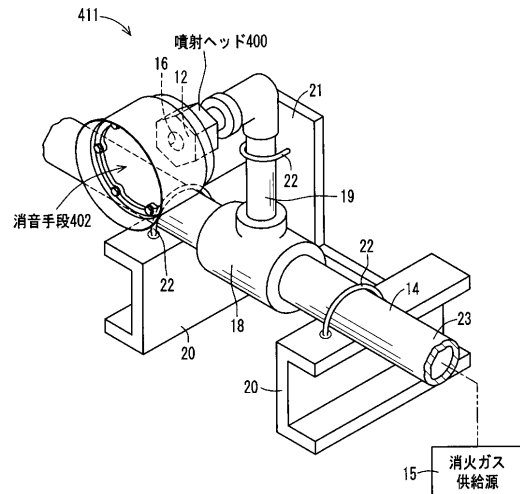
【図21】

図21



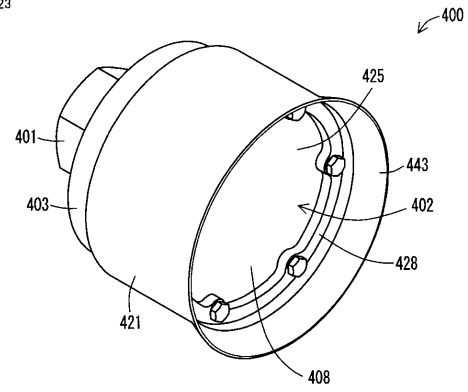
【図 22】

図22



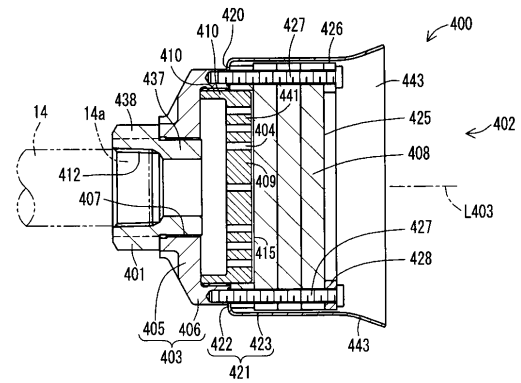
【図 23】

図23



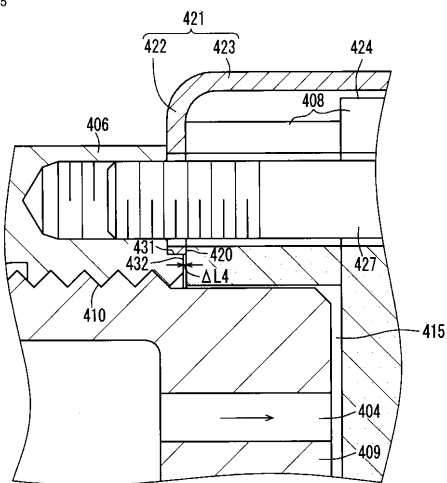
【図 24】

図24



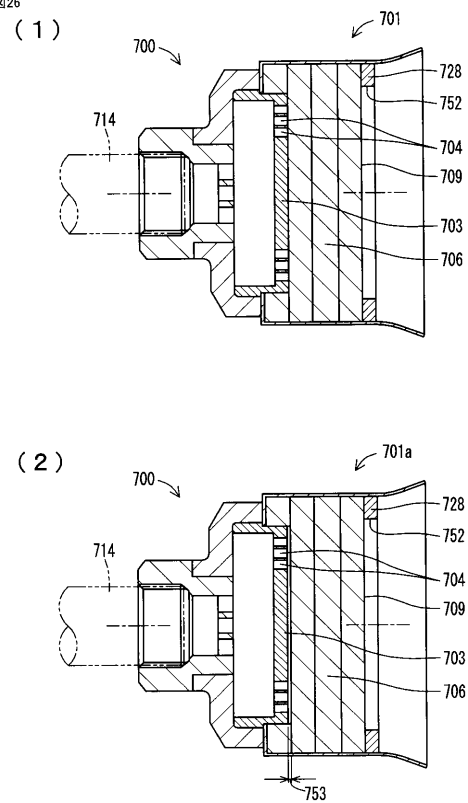
【図 25】

図25

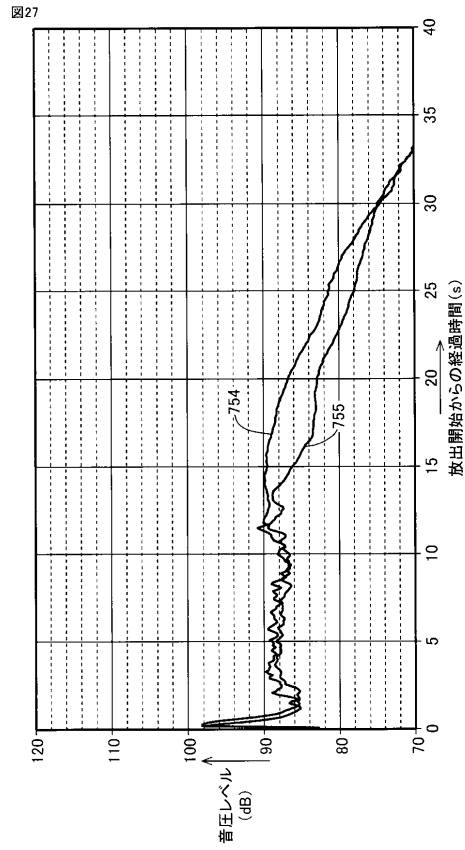


【図 26】

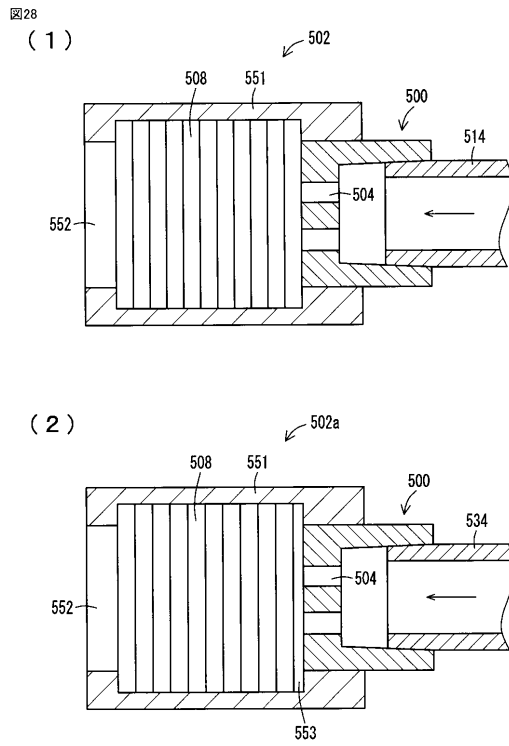
図26



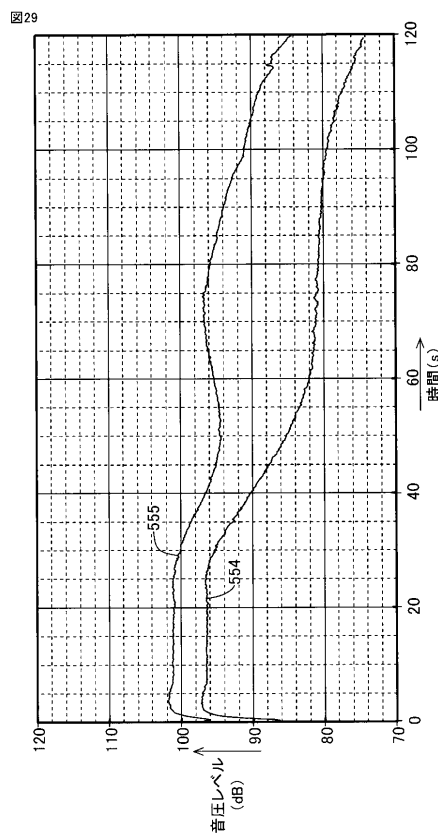
【図 27】



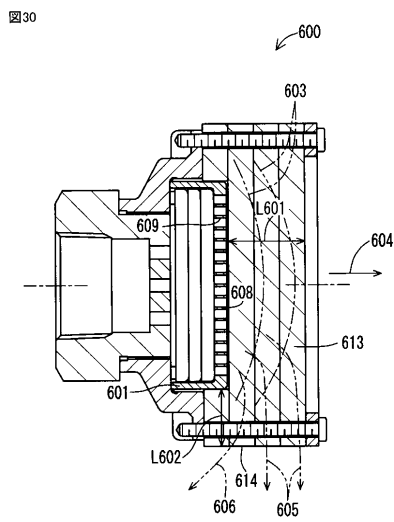
【図 28】



【図 29】



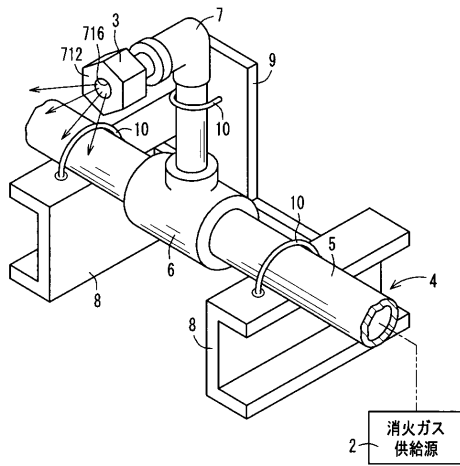
【図 30】



【図 31】

図31

1



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2013-208417(P2013-208417)

(32)優先日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(56)参考文献 特開2011-255152(JP, A)

特開2013-169333(JP, A)

特開2009-131607(JP, A)

特開2013-192764(JP, A)

特開2011-125673(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A62C 31/02

B05B 1/00

G10K 11/16