

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号  
**実用新案登録第3146737号**  
**(U3146737)**

(45) 発行日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(24) 登録日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(51) Int. Cl. F I  
**BO1L 11/00 (2006.01)** BO1L 11/00  
**GO9B 19/00 (2006.01)** GO9B 19/00 Z

評価書の請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 実願2008-6545 (U2008-6545)  
 (22) 出願日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(73) 実用新案権者 000000044  
 旭硝子株式会社  
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (72) 考案者 玉川 徹  
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号  
 旭硝子株式会社内  
 (72) 考案者 高添 陽児  
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号  
 旭硝子株式会社内

最終頁に続く

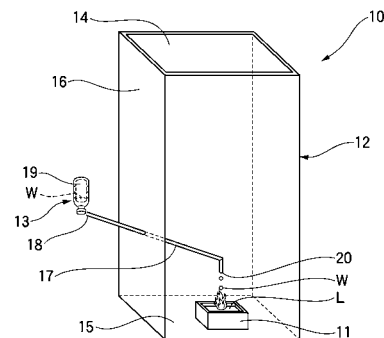
(54) 【考案の名称】 水蒸気爆発実験装置

(57) 【要約】

【課題】小規模の水蒸気爆発を、実験室内に設置した燃焼用容器内で簡単、且つ安全に発生させ、水蒸気爆発の様子を安全に視認可能として、危険物取扱い者などの教育に資することができる水蒸気爆発実験装置を提供する。

【解決手段】燃焼中の可燃性液体 L を収容する燃焼皿 11 と、透明な材料で形成されて燃焼皿 11 を下部に設置する燃焼用容器 12 と、吐出口 20 が燃焼皿 11 の上方に開口する注水器 13 と、を備え、燃焼中の可燃性液体 L に対して、注水器 13 の吐出口 20 から水滴 W を注水し、発生する小規模の水蒸気爆発の発生状況を燃焼用容器 12 を介して視認可能とする。

【選択図】 図 1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃焼中の可燃性液体を収容する燃焼皿と、  
透明な材料で形成され、前記燃焼皿を下部に設置する燃焼用容器と、  
吐出口が前記燃焼用容器に収容された前記燃焼皿の上方に開口すると共に、供給口が前記燃焼用容器の外部に配置され、前記供給口から供給した水を前記吐出口から水滴として燃焼中の前記可燃性液体に注水する注水器と、  
を備え、

前記燃焼用容器に収容されて燃焼中の前記可燃性液体に対して、前記注水器の前記吐出口から水滴を注水し、前記水の蒸発による水蒸気爆発を前記燃焼用容器内で発生させることを特徴とする水蒸気爆発実験装置。

10

## 【考案の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本考案は、水蒸気爆発実験装置に関し、より詳細には、燃焼用容器内で発生させる小規模の水蒸気爆発の様子を安全に視認可能とし、可燃物などの危険物取扱い教育用機材として好適な水蒸気爆発実験装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

天ぷら油などに着火した際、燃焼中の天ぷら油に消火のための水をかけると、火が一気に燃え広がり、所謂、水蒸気爆発（ボイルオーバー）現象が発生することが知られている。これは、供給された水が、天ぷら油の燃焼熱によって蒸発して略1700倍に膨張し、水に浮いた天ぷら油が燃焼しながら水蒸気と共に一気に拡散・燃焼することによる。このように着火温度が高く、比較的安全な可燃性液体である天ぷら油が、条件によって爆発的に燃焼する水蒸気爆発の危険性を、実際の実験を通して理解することは重要であるが、従来、このような実験を簡単、且つ安全に行うことができる実験装置はなかった。

20

## 【考案の開示】

## 【考案が解決しようとする課題】

## 【0003】

燃焼中の天ぷら油などに水をかける際に発生する水蒸気爆発は、水蒸気による爆発の威力が大きいことから、実験室レベルで実験することが困難であり、消防庁などが広い野原で実施する実験などしか体験する機会はなかった。

30

## 【0004】

本考案は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、小規模の水蒸気爆発を、実験室に設置した燃焼用容器内で簡単に発生させ、水蒸気爆発の様子を安全に視認可能として、危険物取扱い者などの教育に資することができる水蒸気爆発実験装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本考案の上記目的は、下記の構成により達成される。

40

(1) 燃焼中の可燃性液体を収容する燃焼皿と、

透明な材料で形成され、前記燃焼皿を下部に設置する燃焼用容器と、

吐出口が前記燃焼用容器に収容された前記燃焼皿の上方に開口すると共に、供給口が前記燃焼用容器の外部に配置され、前記供給口から供給した水を前記吐出口から水滴として燃焼中の前記可燃性液体に注水する注水器と、  
を備え、

前記燃焼用容器に収容されて燃焼中の前記可燃性液体に対して、前記注水器の前記吐出口から水滴を注水し、前記水滴の蒸発による水蒸気爆発を前記燃焼用容器内で発生させることを特徴とする水蒸気爆発実験装置。

## 【考案の効果】

50

## 【0006】

本考案の水蒸気爆発実験装置によれば、透明な材料で形成された燃焼用容器内に、可燃性液体を入れた燃焼皿を下部に設置し、燃焼中の可燃性液体に注水器から水滴を注水して小規模の水蒸気爆発を燃焼用容器内で発生させるようにしたので、透明な燃焼用容器外から水蒸気爆発の状況を安全に視認することができる。これによって、広い実験設備を備えない施設でも、危険物取り扱い者などに水蒸気爆発によって火災に至る仕組みを実験を通して安全に理解させることが可能となる。

## 【考案を実施するための最良の形態】

## 【0007】

以下、本考案に係る水蒸気爆発実験装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

10

## 【0008】

図1に示すように、水蒸気爆発実験装置10は、燃焼皿11と、燃焼用容器12と、注水器13と、を備える。燃焼皿11は、重油、潤滑油、あるいは天ぷら油などの可燃性液体Lを貯留して燃焼させるための皿状容器であり、耐熱性を有する陶器、金属などで形成されている。

## 【0009】

燃焼用容器12は、例えば、透明アクリル樹脂、透明塩ビ樹脂、透明ガラスなどの透明な材料によって、幅略500mm、奥行き略500mm、高さ略1000mmの直方形の箱状に形成されている。燃焼用容器12の天井部14は、外気に開放されている。燃焼皿11は、燃焼用容器12の下部となる底板15上に設置される。なお、燃焼皿11が熱伝導率の高い金属などで形成されている場合、燃焼皿11は断熱材(図示せず)を介して燃焼用容器12に収容するのが好ましい。また、燃焼用容器12の底板15に、燃焼皿11より大きな開口部(図示せず)を設けておくことで、燃焼皿11を燃焼用容器12内に簡単に設置することができる。

20

## 【0010】

注水器13は、燃焼用容器12の側壁16を貫通し、燃焼用容器12の外部から内部に向かって下方に傾斜して配置されたパイプ17と、燃焼用容器12の外部に配置された供給口18に接続された水ボトル19とを備える。燃焼用容器12の内部に位置するパイプ17の先端は、下方に屈曲形成され、下方に開口する吐出口20を備える。吐出口20は、燃焼用容器12に設置された燃焼皿11の真上に位置する。これにより、水ボトル19からパイプ17に供給された水Wは、吐出口20から水滴Wとなって燃焼皿11中に注水される。

30

## 【0011】

水蒸気爆発の実験手順について説明する。図2(a)に示すように、重油、潤滑油、あるいは天ぷら油などの可燃性液体Lが略10ml貯留された燃焼皿11を、燃焼用容器12の底板15の略中央に設置し、パーナーなどで可燃性液体Lに着火する。そして、図2(b)に示すように、燃焼中の可燃性液体Lに対して注水器13の吐出口20から数滴の水Wを滴下すると、可燃性液体Lに滴下された水滴Wが、可燃性液体Lの燃焼熱によって蒸発して水蒸気Sとなり、体積が略1700倍に膨張する。

40

## 【0012】

これにより、注水された水Wの上に浮いた状態となっている高温(燃焼中)の可燃性液体Lは、膨張する水蒸気Sと共に一気に燃焼用容器12内に拡散して爆発的に燃焼する。

## 【0013】

この水蒸気爆発の発生に伴って、燃焼用容器12内の圧力は上昇するが、燃焼用容器12の天井部14が外気に開放されているので、天井部14から圧力が逃がされて実験者の安全が確保される。このような水蒸気爆発の発生状況は、透明な燃焼用容器12を介して安全に視認することができる。

## 【0014】

なお、燃焼中の可燃性液体Lに注水する水量は、大量の水Wを一気に注水すると、水Wが蒸発する前に可燃性液体Lの燃焼熱が奪われて失火する可能性があるため、燃焼皿11

50

の大きさに比例した適量の水Wを注水することが好ましい。

【0015】

尚、本考案は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本考案に係る水蒸気爆発実験装置の斜視図である。

【図2】燃焼中の可燃性液体に注水された水滴が蒸発して水蒸気爆発が発生する状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

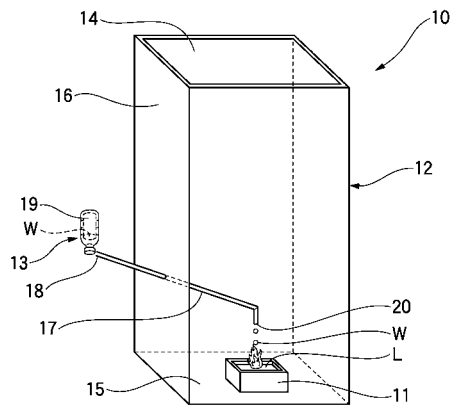
【0017】

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 10 | 水蒸気爆発実験装置          |
| 11 | 燃烧皿                |
| 12 | 燃烧用容器              |
| 13 | 注水器                |
| 14 | 天井部                |
| 18 | 供給口                |
| 20 | 吐出口                |
| L  | 可燃性液体（重油、潤滑油、天ぷら油） |
| W  | 水（水滴）              |

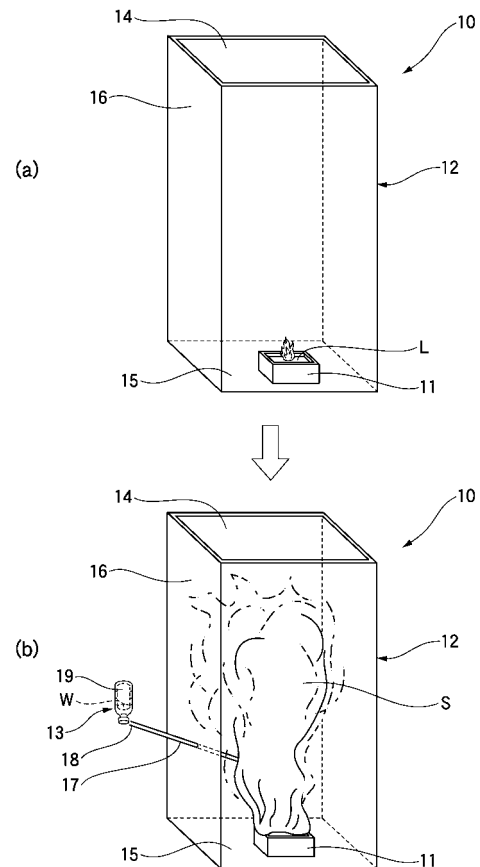
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)考案者 大屋 格

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 旭硝子株式会社内