



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201325655 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101139353 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 24 日
(51)Int. Cl. : A62C2/00 (2006.01) A62C2/24 (2006.01)
F17C7/00 (2006.01)
(30)優先權：2011/10/25 美國 13/281,201
(71)申請人：凱第科技公司 (美國) KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (US)
美國
(72)發明人：當斯特 羅伯特 G DUNSTER, ROBERT G. (GB)；威勒 保羅 W WELLER, PAUL
W. (GB)；派倫特 羅伯特 PALLANT, ROBERT (GB)；克萊倫斯 法蘭西斯 T
CLARENCE, FRANCIS T. (GB)；波特費爾德 約翰 W 二世 PORTERFIELD,
JOHN W., JR. (US)；馬克萊雀蘭 丹尼爾 R MACLACHLAN, DANIEL R. (US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 23 頁

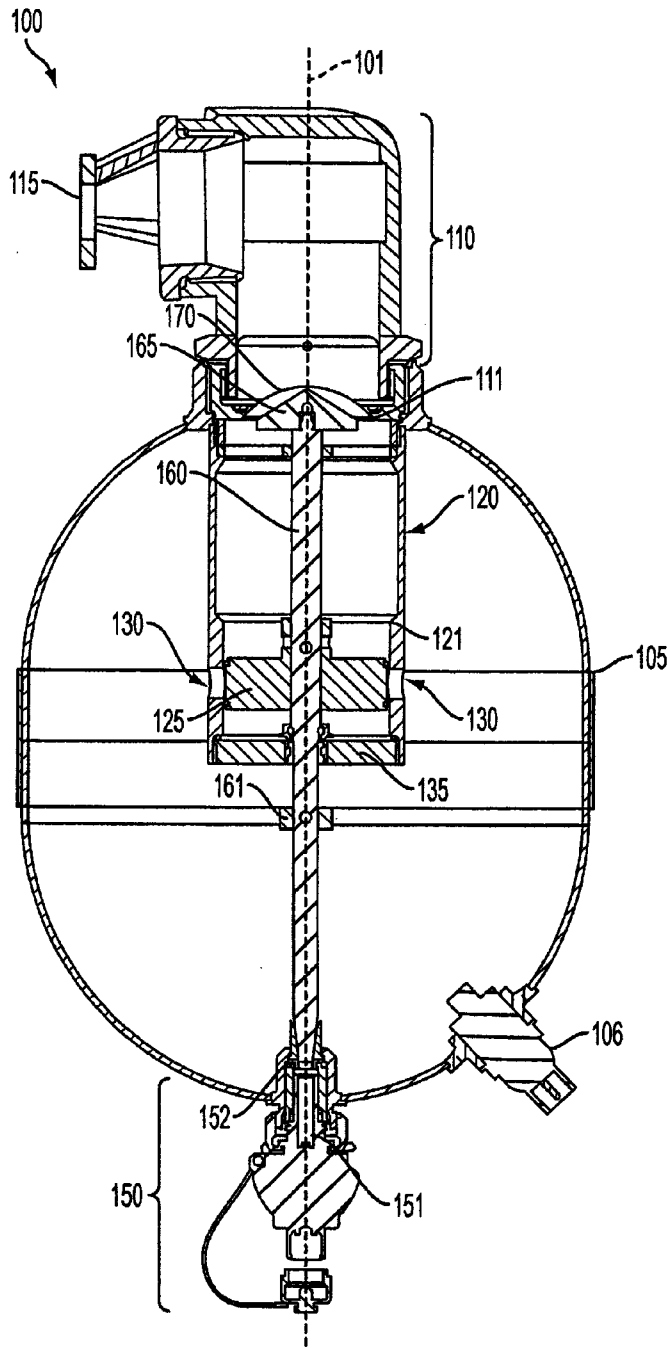
(54)名稱

具有相對於推進劑氣壓估算出口尺寸之自動滅火系統

AN AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEM HAVING OUTLET DIMENSIONS SIZED
RELATIVE TO PROPELLANT GAS PRESSURE

(57)摘要

本發明係關於一種自動滅火系統，其包括一具有中心軸之罐、一位於該罐上之出口、一環繞該罐內之該中心軸並與該罐部分流體連接且與該出口連接之汲取管、位於該罐內之推進劑氣體混合物；及位於該罐內之氣態火焰抑制劑，其中該出口之直徑係相對於推進劑氣體混合物之壓力估算。



- 100：自動滅火系統
- 101：中心軸
- 105：罐
- 106：開關
- 110：噴嘴歧管
- 111：出口
- 115：噴嘴
- 120：汲取管
- 121：唇緣
- 125：內環
- 130：汲取管側孔
- 135：入口
- 150：電致動器
- 151：機械銷
- 152：隔膜
- 160：中心桿
- 161：止動器
- 165：寬切割頭
- 170：爆破隔膜



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201325655 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101139353 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 24 日
(51)Int. Cl. : A62C2/00 (2006.01) A62C2/24 (2006.01)
F17C7/00 (2006.01)
(30)優先權：2011/10/25 美國 13/281,201
(71)申請人：凱第科技公司 (美國) KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (US)
美國
(72)發明人：當斯特 羅伯特 G DUNSTER, ROBERT G. (GB)；威勒 保羅 W WELLER, PAUL
W. (GB)；派倫特 羅伯特 PALLANT, ROBERT (GB)；克萊倫斯 法蘭西斯 T
CLARENCE, FRANCIS T. (GB)；波特費爾德 約翰 W 二世 PORTERFIELD,
JOHN W., JR. (US)；馬克萊雀蘭 丹尼爾 R MACLACHLAN, DANIEL R. (US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

具有相對於推進劑氣壓估算出口尺寸之自動滅火系統

AN AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEM HAVING OUTLET DIMENSIONS SIZED
RELATIVE TO PROPELLANT GAS PRESSURE

(57)摘要

本發明係關於一種自動滅火系統，其包括一具有中心軸之罐、一位於該罐上之出口、一環繞該罐內之該中心軸並與該罐部分流體連接且與該出口連接之汲取管、位於該罐內之推進劑氣體混合物；及位於該罐內之氣態火焰抑制劑，其中該出口之直徑係相對於推進劑氣體混合物之壓力估算。



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 101139353

※ 申請日： 101.10.24

※IPC 分類：A62C 2/00 (2006.01)

462C 2/24 (2006.01)

F17C 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有相對於推進劑氣壓估算出口尺寸之自動滅火系統

AN AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEM HAVING
OUTLET DIMENSIONS SIZED RELATIVE TO PROPELLANT GAS
PRESSURE

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種自動滅火系統，其包括一具有中心軸之罐、一位於該罐上之出口、一環繞該罐內之該中心軸並與該罐部分流體連接且與該出口連接之汲取管、位於該罐內之推進劑氣體混合物；及位於該罐內之氣態火焰抑制劑，其中該出口之直徑係相對於推進劑氣體混合物之壓力估算。

三、英文發明摘要：

An automatic fire extinguishing system includes a canister having a central axis, an outlet port disposed on the canister, a dip tube disposed in the canister about the central axis and in partial fluid communication with the canister and coupled to the outlet port, a propellant gas mixture disposed within the canister; and a gaseous fire suppression agent disposed in the canister, wherein a diameter of the outlet port is sized relative to a pressure of the propellant gas mixture.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	自動滅火系統
101	中心軸
105	罐
106	開關
110	噴嘴歧管
111	出口
115	噴嘴
120	汲取管
121	唇緣
125	內環
130	汲取管側孔
135	入口
150	電致動器
151	機械銷
152	隔膜
160	中心桿
161	止動器
165	寬切割頭
170	爆破隔膜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於滅火系統，且更特定言之，係關於用於具有相對於推進劑氣體混合物之壓力估算出口尺寸之姿態鈍感(attitude insensitive)高速釋放滅火器之系統及方法。

【先前技術】

自動滅火(AFE)系統係在偵測到火災或爆炸事件後部署。在一些情況中，事件發生後，AFE系統係在諸如軍用車輛乘員艙之侷限空間內部署。AFE系統通常利用高速紅外(IR)及/或紫外(UV)感應器來偵測火災/爆炸之早期發展狀況。AFE系統通常包括一填充滅火劑之鋼瓶、一快速作用閥及一可快速及高效地使滅火劑遍佈整個侷限空間之噴嘴。習知之AFE系統係垂直地安裝在車輛內，以使所有內容物可在例如，軍用車輛內所經受之傾斜、滾動及溫度之極端條件下有效地部署。為維持系統效能，噴嘴係經定位，使得其能均勻地將滅火劑分佈在車輛內。就此等類型之系統而言，此要求可藉由在閥出口處增加延伸至車輛內所需位置之軟管而滿足。儘管有效，但此舉使系統增加額外的複雜度，因此增加成本。

存在解決抑制器需垂直安裝之問題的若干方案。例如，管式滅火器設計可以任意取向安裝在車輛內，且仍然有效釋放滅火劑來應對車輛起火或爆炸挑戰。無論車輛在事故前或期間呈現任何取向，滅火器皆將起作用。滅火劑之溶解氣(或其他惰性氣體)發生快速解吸附形成兩相混合物(例

如，泡沫或泡沫膠(mousse))，實質上填充滅火器內體積，並引起滅火劑自閥組件釋放。此兩相混合物之形成使得不管滅火器取向為何，滅火劑皆能充分地釋放。然而，現行解決方案(包括管設計)不能完全解決面臨軍用車輛內所經受之傾斜、翻滾及溫度之極端條件之侷限空間的姿態鈍感需求。

【發明內容】

示範性實施例包括一種自動滅火系統，其包括一具有中心軸之罐、一位於該罐上之出口、一環繞該罐內該中心軸並與該罐部分流體連接且與該出口連接之汲取管、位於該罐內之推進劑氣體混合物；及位於該罐內之氣態火焰抑制劑，其中該出口之直徑係相對於推進劑氣體混合物之壓力估算。

其他的示範性實施例包括一種自動滅火系統，其包括一具有中心軸之罐、一位於該罐上之出口、一環繞該罐內之該中心軸並與該罐部分流體連接且與該出口連接之汲取管、該罐內具有第一推進劑氣體及第二推進劑氣體之推進劑氣體混合物及位於該罐內之氣態火焰抑制劑，其中該出口之直徑係相對於推進劑氣體混合物之壓力估算。

【實施方式】

在說明書結尾處之申請專利範圍中特別指出並明確主張本發明之標的物。自以下詳細描述連同附圖可明瞭本發明之上述特徵及其他特徵以及優勢。

圖1說明根據一實施例之自動滅火(AFE)系統100。圖2說

明系統100之一部分之近觀透視圖。圖3說明系統100之內部視圖。系統100係經配置以在諸如軍用車輛乘員艙之侷限空間內起火或爆炸後快速釋放滅火劑。

系統100包括罐105，其可為任何合適材料，諸如不鏽鋼。罐105係經配置以同時接收氣態火焰抑制劑與推進劑氣體(例如，惰性氣體，諸如N₂)。可瞭解，存在許多習知之氣態火焰抑制劑，涵蓋包括(但不限於)1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷(即，HFC-227ea(例如，FM200®))、溴三氟甲烷(即，BTM (例如，Halon 1301)及1,1,1,2,2,4,5,5,5-九氟-4-(三氟甲基)-3-戊酮(即，FK-5.1.12 (例如，Novec 1230®))。另外，罐105可包括如文中進一步描述的其他推進劑氣體組分(例如，CO₂)。罐105中壓力可經由開關106監控氣體(即，滅火劑與推進劑氣體)來源。系統100進一步包括任何合適的噴嘴歧管110及噴嘴115，用以釋放滅火劑及推進劑氣體並將其導入侷限空間中。系統100進一步包括位於罐105內之汲取管120。汲取管120係經配置成與該罐105及該噴嘴歧管110流體連接，如本文進一步所述。汲取管120包括與中心桿160連接之內環125，其係位於罐105內，且汲取管120環繞中心軸101。中心桿160包括半徑大於中心桿160半徑之止動器161。汲取管120包括數個環繞汲取管120之圓周設置之汲取管側孔130。當系統100處於關閉及非啟動狀態時，內環125覆蓋汲取管側孔130。汲取管120進一步包括具有數個開口136之入口135，該等開口經半透膜137所覆蓋。另外，罐105與外部環境隔絕密封。另外，汲

取管120與中心桿160允許罐105之內容物經由半透膜137自由進出。汲取管120進一步包括半徑大於內環125半徑之唇緣121。如本文進一步描述，汲取管120可包括其他滅火劑，諸如乾粉火焰抑制劑。可瞭解，乾粉火焰抑制劑可包括任何習知之乾粉火焰抑制劑，包括(但不限於)以碳酸氫鉀(即， KHCO_3 ，例如，PurpleK™)及碳酸氫鈉(即， NaHCO_3 ，例如，KiddeX™)為主的滅火劑，其具有額外的矽石以提高流動性。可瞭解，半透膜137在罐105與汲取管120間提供部分流體及氣體連通。以此方式，乾粉滅火劑仍保持隔離在汲取管120內。然而，罐105內之推進劑氣體可滲透半透膜137，並使汲取管120之壓力與罐105之壓力保持一致或實質上一致。

出口111位於罐105與噴嘴歧管110之間，並與汲取管120連接。寬切割頭165與中心桿160連接，並與爆破隔膜170比鄰而置，且當系統100處於關閉及非啟動狀態時覆蓋出口111。爆破隔膜170使包括汲取管120之罐105之內容物與噴嘴歧管110之間保持隔絕密封。因此，罐105相對於外部環境保持經加壓。系統100進一步包括與罐105連接之電致動器150。電致動器150係經配置，以與位於罐105與汲取管120中之中心桿160呈機械致動連接。機械銷151耦接於電致動器150與中心桿160之間。隔膜152使罐105與外部環境隔絕密封，以致罐105內之加壓氣體不會逸出。

在一實施例中，一旦系統100偵測到如本文所述之起火或爆炸事件，則電致動器150經啟動，其驅動機械銷151穿

過隔膜152。機械銷151進一步驅動中心桿160。中心桿160之驅動引起內環125移位，因為內環125係與中心桿160連接。內環125之移位使內環125不再覆蓋汲取管側孔130。另外，中心桿160之驅動驅使寬切割頭165穿過爆破隔膜170。隨後系統100呈開啟及啟動狀態。當止動器161與入口135接觸時，中心桿160之驅動受到限制。當系統100處於開啟及完全啟動狀態時，加壓罐105將加壓氣體釋放至外部環境。罐105與外部環境間之壓力差引起半透膜137折疊受損，從而暴露進口136。當系統100處於開啟及啟動狀態時，罐105與汲取管120完全流體連通。在汲取管120中經推進劑氣體加壓並與罐105隔離之乾粉滅火劑自罐105釋放到外部環境，隨後係剩餘的推進劑氣體與氣態滅火劑。圖4及圖5說明呈開啟及完全啟動狀態之AFE系統100。

如本文所述，惰性推進劑氣體可包括 N_2 。當罐105經填充設計濃度之氣態火焰抑制劑與乾粉火焰抑制劑時，雖然(例如)62巴(bar)(g)(900 psig)之氮超壓可提供足夠的抑制效率，但抑制性能及離開罐105之滅火劑質量在較低操作溫度及不同的罐105姿態(例如，噴嘴115朝上)下可能退化。在一實施例中， N_2 之超壓可增加至62巴(g)(900 psig)以上。另外，將額外的推進劑氣體(諸如， CO_2)添加至 N_2 推進劑氣體。藉由增加 N_2 超壓及添加 CO_2 ，可同時提高滅火性能及滅火劑之輸出總質量。例如，在經FM200®部分填充之容器中的較小規模實驗說明，產生10巴(g)超壓需要4.3 g(0.1 莫耳) CO_2 。當使用氮氣重複實驗時，僅添加0.7

g (0.025 莫耳)即達到相同壓力。此結果顯示，CO₂明顯比N₂更可溶於FM200®。因此，藉由類推，在抑制器(諸如，系統100)之釋放期間，CO₂自FM200®之解吸附速率顯著大於N₂。然而，已知CO₂超過一定限度對人類具毒性(亦即，OSHA、NIOSH及ACGIH職業暴露標準為，在每週40小時期間平均0.5 體積% CO₂、短期(15分鐘)暴露平均3體積%及瞬時最大限度4體積%被認為會立即危害生命及健康)。因此，在一實施例中，系統100包括限於在防護區內產生低於2體積%的CO₂量，其在此類事件之短期間內應不會對該環境中之人士產生有害影響。可瞭解，在N₂推進劑氣體內添加CO₂可提高加壓氣體自大量氣態火焰抑制劑解吸附之速率。當系統100處於開啟及啟動狀態時，劇烈反應形成實質上填充罐105體積之兩相混合物(例如，泡沫或泡沫膠)，並容許滅火劑離開。此特性係使滅火劑自罐105釋放之主要機制，且提高所釋放滅火劑之質量及抑制性能。另外，藉由添加一部分CO₂，可小幅增加火焰抑制劑之總體滅火性能(即，熱容量)。在一實施例中，因為CO₂比N₂更能溶於氣態火焰抑制劑，故先向罐105添加氣態火焰抑制劑，接著添加CO₂，然後再添加N₂。在一實施例中，先添加至高20巴(g) (290 psig)之CO₂，然後添加至高62巴(g) (900 psig)之超壓。雖然已描述在經填充氣態火焰抑制劑與乾粉火焰抑制劑之組合之罐105內添加混有N₂之CO₂，但可瞭解，在其他實施例中亦涵蓋其他惰性氣體及揮發性/氣化液體滅火劑(例如，儲存時包含一部分液體及氣體之

滅火劑)。一些用以為高速釋放型滅火器加壓之其他惰性氣體之實例包括(但不限於)氦氣、氬氣及Argonite®。亦可將空氣用作加壓氣體。其他滅火劑可包括(但不限於)Halon 1301、Halon 1211、FE36、FE25、FE13及PFC410及Novec 1230。

在一實施例中，出口111之尺寸可改變。在本文所述之侷限空間中，設定某些參數以滿足侷限空間之要求。例如，如本文所述，如上述添加CO₂並增加充氣壓力導致抑制性能提升及較高的滅火劑釋放質量。然而，可能超出侷限空間之某些極限(例如，人類所能忍受的峰值聲級)。在一實施例中，可調整出口111之直徑，同時仍維持抑制性能。例如，當罐105經填充建議設計量的氣態火焰抑制劑與乾粉火焰抑制劑，並利用CO₂部分加壓至15巴(g) (218 psig)，然後利用N₂完全加壓至76巴(g) (1100 psig)時，藉由38-40 mm之出口111尺寸滿足充分的抑制能力。若出口比滅火劑質量流率小，則抑制性能落於可接受極限之下。若出口尺寸較大，則將克服一或多個侷限空間的極限(即，抑制器變得過於刺耳或滅火劑之衝擊力過大)。在一實施例中，出口111尺寸與氣體及乾粉火焰抑制劑之間的關係可改變。例如，就62巴(g) (900 psig)而言，僅填充N₂，則直徑為50-55 mm之出口111尺寸足矣。取決於所用之滅火劑與加壓氣體加上所用超壓，此關係可改變。在一實施例中，系統100為高速釋放(HRD)型滅火器，其採用惰性推進氣體作為自罐105釋放滅火劑之主要機制。

如本文所述，在一實施例中，罐105可包括氣態火焰抑制劑與推進劑氣體。另外，汲取管120可包括乾粉火焰抑制劑。以此方式，無論系統100之取向如何，汲取管120皆可確保乾粉火焰抑制劑在釋放初期釋放，從而提供系統100之姿態鈍感特徵。如圖1-3所示，無論系統100之取向(即，姿態)如何，汲取管120都使乾粉火焰抑制劑緊靠出口111。如本文所述，半透膜137使得在乾粉火焰抑制劑結構之間隙中形成推進劑氣體(例如， CO_2 及 N_2)與氣態火焰抑制劑之混合物。當使系統處於其開啟及啟動狀態時，乾粉火焰抑制劑於整個滅火器釋放之初期釋放。已顯示，此乾粉火焰抑制劑在初期到達膨脹火球之事實可同時改良滅火性能並減少所產生酸性氣體之量。如本文所述，只要可與容器內所有其他試劑化學相容，則乾粉火焰抑制劑可包括任何習知之乾粉火焰抑制劑，包括(但不限於)以碳酸氫鉀(即， KHCO_3 ，例如，Purple K™)及碳酸氫鈉(即， NaHCO_3 ，例如，KiddeX™)為主的滅火劑，其具有額外矽石以增加流動性。

如本文所述，在一實施例中，汲取管120可經定製以提供氣態火焰抑制劑與乾粉火焰抑制劑之適當的姿態鈍感釋放，其在冷藏條件下尤其係問題。如本文所述，汲取管120包括一系列汲取管側孔130以及進口136。汲取管側孔130與入口135及進口136相鄰。在一實施例中，藉由改變入口135(經由進口136)與汲取管側孔130相對於罐105之出口111之面積比，可調整釋放特性以提供極其類似的性

質，而不受姿態或操作溫度之影響。該等調整亦維持足夠的抑制性能，並滿足侷限空間要求。汲取管120設計之實例係基於40 mm之出口111直徑。例如，進口136之面積為出口111之面積的100%，而汲取管側孔130之面積為出口111之面積之另50%。在另一實例中，進口136之面積為出口111之50%，而汲取管側孔130之面積為出口111之面積的100%。在兩個實例中，進口136之面積與汲取管側孔130之面積之總和為出口111之面積之150%。可瞭解，汲取管120可不包括汲取管側孔130。然而，乾粉火焰抑制劑與一部分氣態火焰抑制劑(其在釋放時由液態轉變為氣態)之初始釋放可導致出口111之滅火劑之質量流率及密度降低，而同時氣態火焰抑制劑仍在罐105內形成為兩相溶液。藉由包括具有側孔130之汲取管並控制汲取管120設計內面積之相對比例，可減少滅火劑自罐105釋放兩相試劑所需時間。結果，在自罐105最初釋放乾化學品後，氣態滅火劑之經提高的質量流率得以維持，且同時氣態火焰抑制劑仍在罐105內形成為兩相溶液。此較不受限的流動路徑使在釋放期間每單位壓力下降之滅火劑輸出質量最大化。如此，系統100甚至在較低操作溫度下仍展現高度姿態鈍感性。

雖然本發明已僅連同數量有限的實施例作詳細說明，但應可容易瞭解，本發明並不受限於此等揭示實施例。反之，本發明可經修飾而併入任何數量的前文未述之變化、替換、取代或等效配置，但其與本發明精髓及範圍一致。

此外，雖然已描述本發明之各種實施例，但應瞭解，本發明之態樣可僅包括一些所述實施例。因此，不應將本發明視為受以上說明限制，而僅受隨附申請專利範圍之範疇限制。

【圖式簡單說明】

圖1說明按照一實施例之自動滅火(AFE)系統之第一視圖；

圖2說明按照一實施例之AFE系統之第二視圖；

圖3說明按照一實施例之AFE系統之第三視圖；

圖4說明處於開啟及完全啟動狀態之AFE系統之第四視圖；及

圖5說明處於開啟及完全啟動狀態之AFE系統之第五視圖。

【主要元件符號說明】

100	自動滅火系統
101	中心軸
105	罐
106	開關
110	噴嘴歧管
111	出口
115	噴嘴
120	汲取管
121	唇緣
125	內環

130	汲取管側孔
135	入口
136	進口
137	半透膜
150	電致動器
151	機械銷
152	隔膜
160	中心桿
161	止動器
165	寬切割頭
170	爆破隔膜

七、申請專利範圍：

1. 一種自動滅火系統，其包括：
 - 一具有中心軸之罐；
 - 一位於該罐上之出口；
 - 一環繞該中心軸位於該罐內並與該罐部分流體連通且與該出口連接之汲取管；
 - 位於該罐內之推進劑氣體混合物；及
 - 位於該罐內之氣態火焰抑制劑，其中該出口之直徑係相對於該推進劑氣體混合物之壓力估算。
2. 如請求項1之系統，其中該推進劑氣體混合物之壓力為76巴(bar)(g) (1100 psig)。
3. 如請求項2之系統，其中該出口之直徑為38-40 mm。
4. 如請求項1之系統，其中該推進劑氣體混合物之壓力為62巴(g) (900 psig)。
5. 如請求項4之系統，其中該出口之直徑為50-55 mm。
6. 如請求項1之系統，其進一步包括位於該罐及該汲取管中之中心桿。
7. 如請求項6之系統，其進一步包括電致動器，其在致動時與該中心桿機械連接。
8. 如請求項7之系統，其進一步包括：
 - 一位於該中心桿上之寬頭切割器；及
 - 一位於該出口中並與該寬頭切割器相鄰之爆破隔膜。
9. 一種自動滅火系統，其包括

一具有中心軸之罐；

一位於該罐上之出口；

一環繞該中心軸位於該罐內並與該罐部分流體連通且與該出口連接之汲取管；

位於該罐內具有第一推進劑氣體及第二推進劑氣體之推進劑氣體混合物；及

位於該罐內之氣態火焰抑制劑，

其中該出口之直徑係相對於該推進劑氣體混合物之壓力估算。

10. 如請求項9之系統，其中該推進劑氣體混合物之壓力為76巴(g) (1100 psig)。

11. 如請求項10之系統，其中該出口之直徑為38-40 mm。

12. 如請求項9之系統，其中該推進劑氣體混合物之壓力為62巴(g) (900 psig)。

13. 如請求項12之系統，其中該出口之直徑為50-55 mm。

14. 如請求項9之系統，其進一步包括位於該罐及該汲取管中之中心桿。

15. 如請求項14之系統，其進一步包括電致動器，其在致動時與該中心桿機械連接。

16. 如請求項15之系統，其進一步包括：

一位於該中心桿上之寬頭切割器；及

一位於該出口中並與該寬頭切割器相鄰之爆破隔膜。

八、圖式：

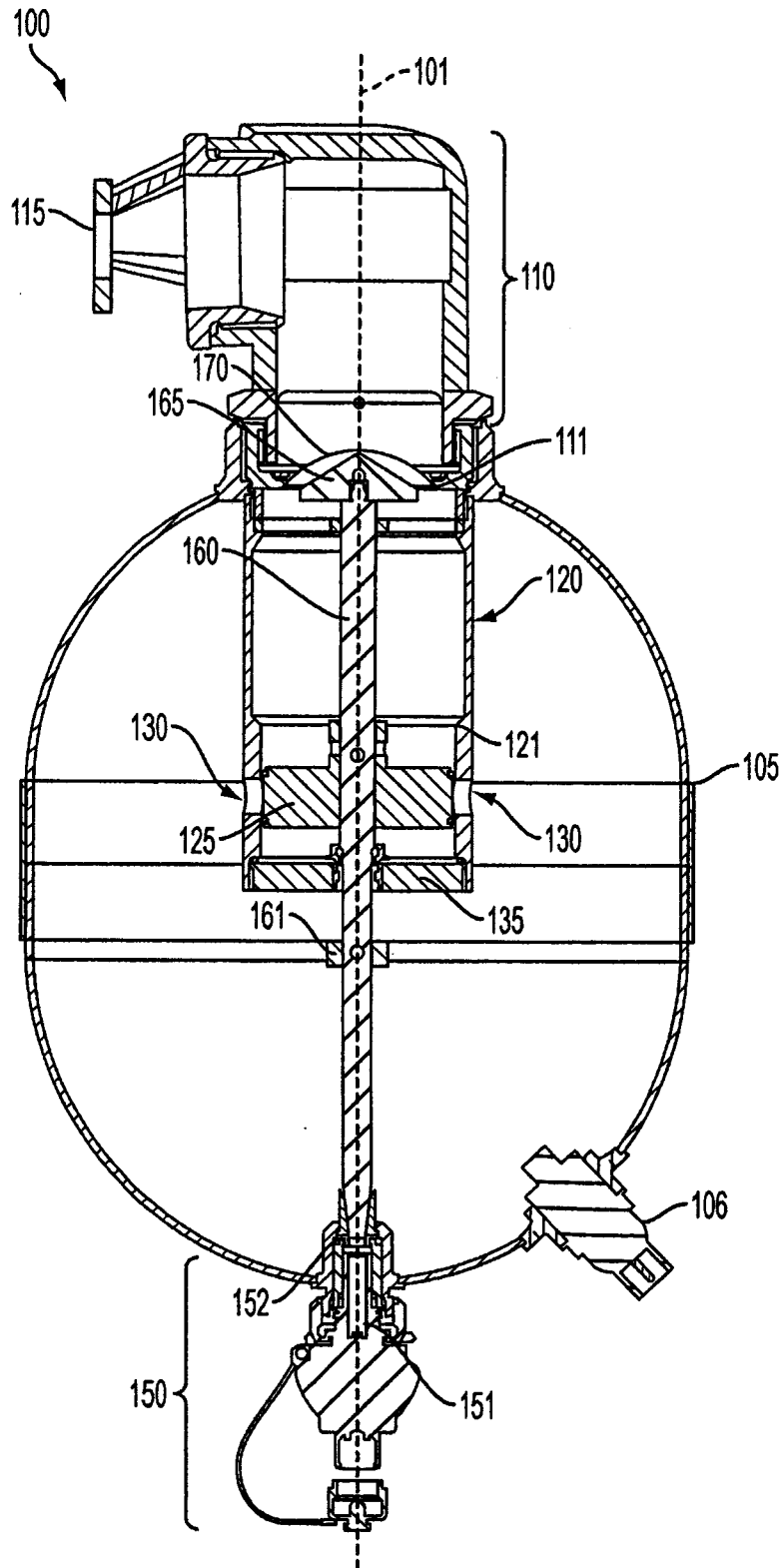


圖 1

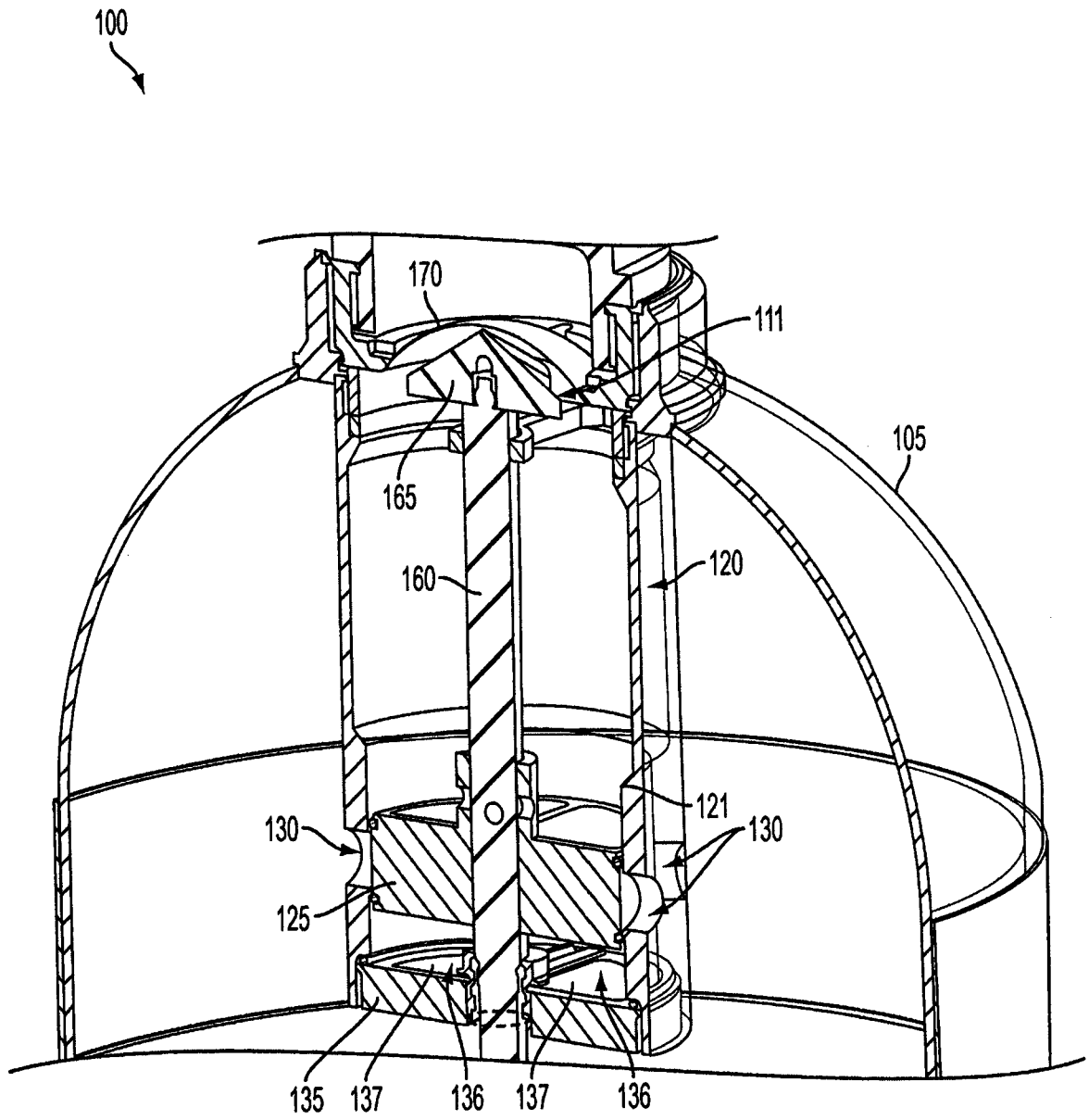


圖 2

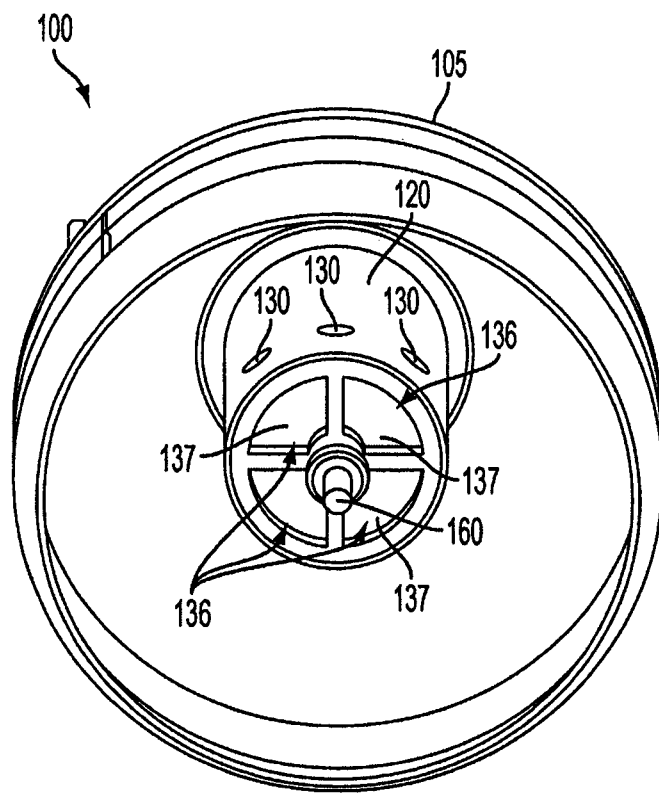


圖 3

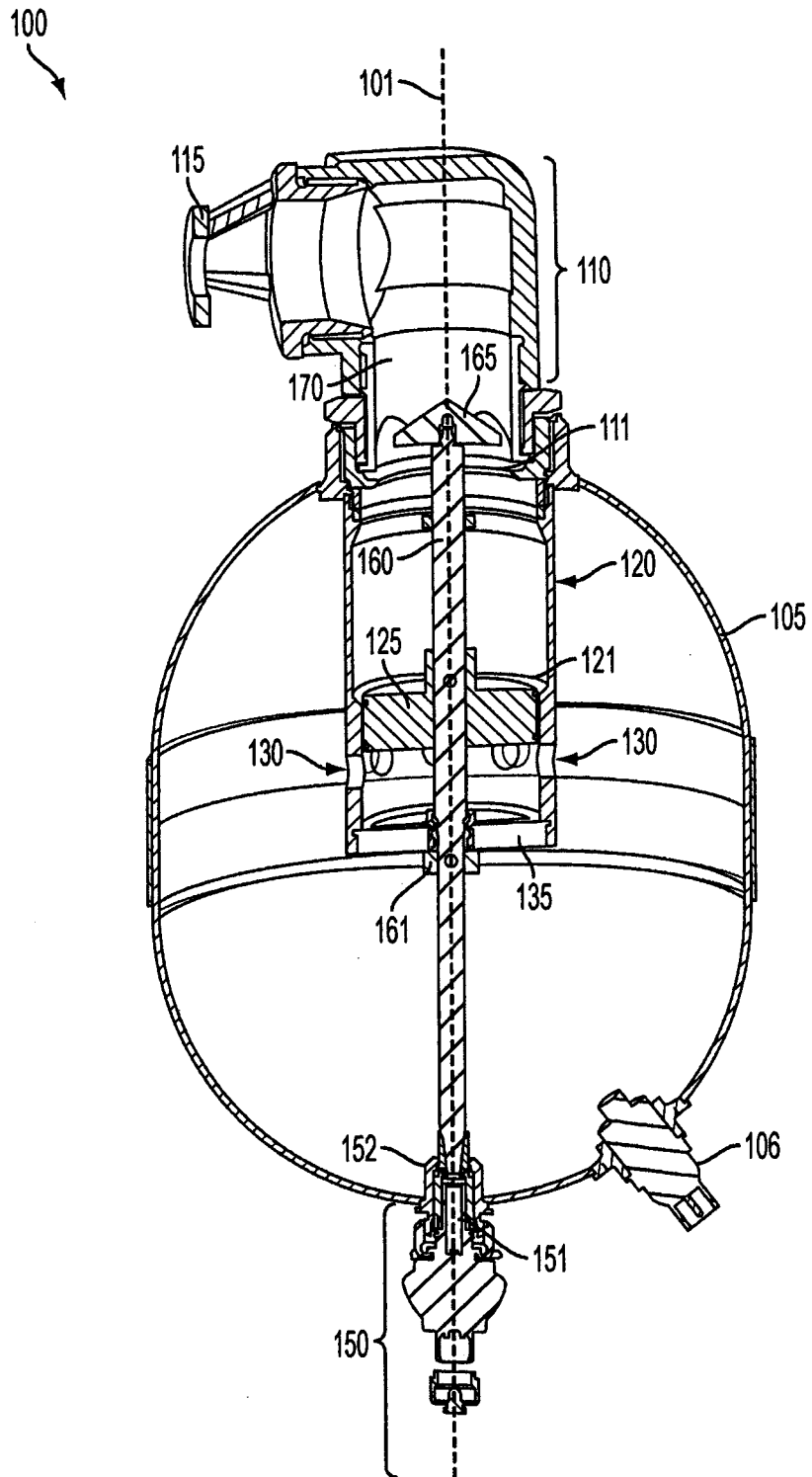


圖 4

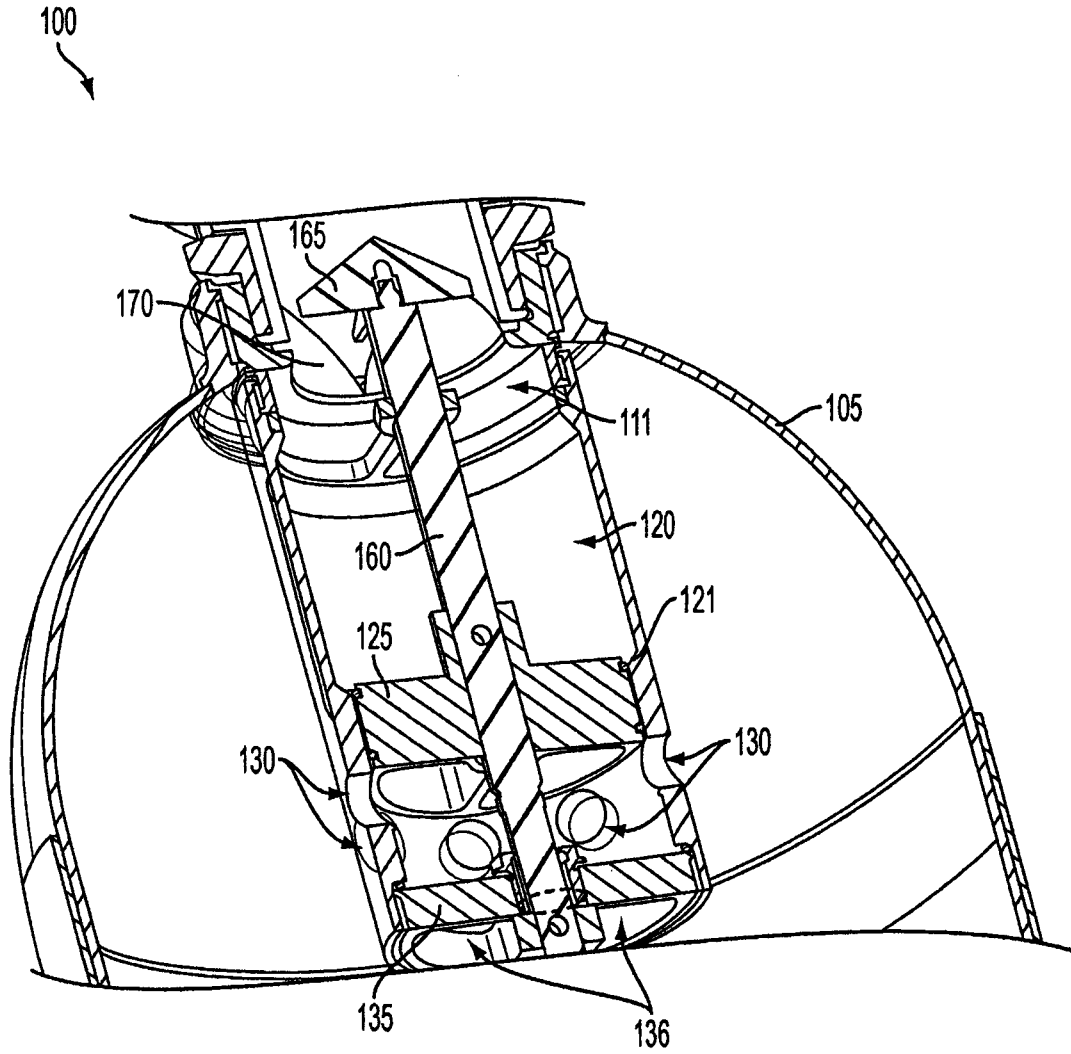


圖 5