

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-535623

(P2016-535623A)

(43) 公表日 平成28年11月17日(2016.11.17)

(51) Int.Cl.

A62C	27/00	(2006.01)
A62C	31/00	(2006.01)
F41G	3/08	(2006.01)
F41G	3/22	(2006.01)

F 1

A 62 C	27/00
A 62 C	31/00
F 41 G	3/08
F 41 G	3/22

テーマコード(参考)

2 C O 1 4
2 E 1 8 9

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-526390 (P2016-526390)
 (86) (22) 出願日 平成25年7月16日 (2013.7.16)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年1月15日 (2016.1.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/CN2013/079455
 (87) 國際公開番号 WO2015/006917
 (87) 國際公開日 平成27年1月22日 (2015.1.22)

(71) 出願人 513069341
 北京机械▲設▼▲備▼研究所
 中華人民共和国 100854 北京市
 海淀区永定路50号
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (72) 発明者 喬 ▲暁▼▲飛▼
 中華人民共和国 100854 北京市
 海淀区永定路50号
 (72) 発明者 季 佳▲輝▼
 中華人民共和国 100854 北京市
 海淀区永定路50号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム

(57) 【要約】

【課題】高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムを提供する。

【解決手段】本発明は高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムを開示し、指令制御装置(2)、発射制御装置(3)、タレット制御装置(8)、光電検出装置(9)を含み、そのうち、光電検出装置(9)は取付ケース、電源、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ距離計、総合処理部を含み、ズーム白色光カメラヘッドはねじを介して取付ケースと接続し、赤外線カメラヘッドもねじを介して取付ケースと接続し、レーザ測距器もねじを介して取付ケースと接続し、ズーム白色光カメラヘッドの電力供給インターフェースはリード線を介して電源に接続され、赤外線カメラヘッドの電力供給インターフェースもリード線を介して電源に接続され、レーザ測距器の電力供給インターフェースもリード線を介して電源に接続され、ズーム白色光カメラヘッドのデータインターフェースはリード線を介して総合処理部に接続され、赤外線カメラヘッドのデータインターフェースもリード線を介して総合処理部に接続され、

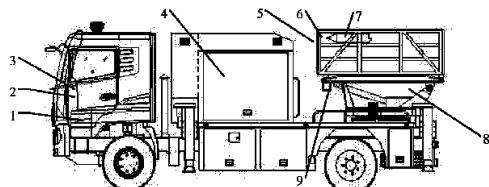


図1/Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムに関し、発射制御装置(3)、タレット制御装置(8)、光電検出装置(9)を含み、

そのうち、光電検出装置(9)は、取付ケース、電源、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ距離計、総合処理部を含み、

ズーム白色光カメラヘッドはねじを介して取付ケースと接続し、赤外線カメラヘッドもねじを介して取付ケースと接続し、レーザ測距器もねじを介して取付ケースと接続し、ズーム白色光カメラヘッドの電力供給インターフェースはリード線を介して電源に接続され、赤外線カメラヘッドの電力供給インターフェースもリード線を介して電源に接続され、レーザ測距器の電力供給インターフェースもリード線を介して電源に接続され、ズーム白色光カメラヘッドのデータインターフェースはリード線を介して総合処理部に接続され、赤外線カメラヘッドのデータインターフェースもリード線を介して総合処理部に接続され、レーザ測距器のデータインターフェースもリード線を介して総合処理部に接続され、

そのうち、総合処理部は、総合スケジューリングモジュール、データ記憶モジュール、ズーム制御モジュール、データ補償モジュールを含み、

消火活動を行う前に、

ズーム白色光カメラヘッドを利用して、光電検出装置(9)の照準をターゲットとする火元に合わせ、その内、タレットを利用して光電検出装置(9)を回転させ、ターゲットがズーム白色光カメラヘッドの範囲に入り且つ表示パネルに表示されるようにし、ズーム制御モジュールがズーム白色光カメラヘッドの拡大倍率を制御して、照準を合わせられるターゲットを表示パネルの中央に寄せ、全体を表示するステップと、

データ補償モジュールがズーム白色光カメラヘッドの現在の拡大倍率に基づき、データ記憶モジュールにおける光軸偏位量を読み取り、データ補償を行い、その内、現在の拡大倍率での光軸偏位量に基づいて、光電検出装置(9)の角度を微調整して、現在の拡大倍率での白色光の光軸を基準光軸と一致させるステップと、

レーザ測距器が連続的にレーザ距離測定を複数回行い、総合スケジューリングモジュールが複数回で測定された距離を平均化し、そして該平均値をターゲット斜め距離とすることにより、ターゲットに対する検出装置の検索と測定を完成し、且つ距離測定結果を発射制御装置(3)とタレット制御装置(8)に提供し、発射制御装置(3)とタレット制御装置(8)が距離測定結果に基づいて消化弾の発射を共同で制御するステップで光電検出装置(9)を用いて火元検出を行うことを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

【請求項 2】

請求項1に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、前記光電検出装置(9)で火元検出を行う前に、さらに、

現在の基準光軸が上記三つの光軸と一致しない場合、ズーム白色光カメラヘッドの光軸及び赤外線カメラヘッドの光軸と、レーザ測距器の光軸との標準校正を行い、赤外線カメラヘッドの光軸及びレーザ測距器の光軸と、最大拡大倍率でのズーム白色光カメラヘッドの光軸とが一致するように調整し、互いに一致する光軸を校正後の基準光軸とするステップを行うことを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

【請求項 3】

請求項2に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、前記光電検出装置(9)で火元検出を行う前に、さらに、白色光ズーム光軸の偏位検出を行い、その内、最小拡大倍率から最高拡大倍率までの順にズーム調整を行い、基準光軸に対する異なる拡大倍率のズーム白色光カメラヘッドの白色光の光軸の偏位量を検出し、且つ前記偏位量をデータ記憶モジュールに保存するステップを行うことを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

【請求項 4】

10

20

30

40

50

請求項 3 に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、総合処理部が更に機能自己検出モジュールを含み、火元検出を行う前に、

更に前記光電検出装置(9)を用いて、電源を起動し、装置に通電し、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器、総合処理部へ同時に通電し、機能自己検出モジュールがズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器及び総合処理モジュールに対して自己検出且つ初期化を行い、初期化が終了した後にポートの通信状態配置をするステップを行うことを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、前記光電検出装置(9)が更に画像融合モジュールを含み、光電検出装置(9)の火元検出は、さらに 10

赤外線カメラヘッドによってターゲット画像を取得する場合、総合スケジューリングモジュールがズーム白色光カメラヘッドの照準及びズーム制御後の画像、及び赤外線カメラヘッドの画像を読み取るステップと、

それから、画像融合モジュールが画像融合処理を行い、その内、赤外線カメラヘッドの画像をズーム白色光カメラヘッドの照準及びズーム制御後の画像に対応する拡大倍率まで拡大又は縮小させ、また画像の切り取り形態によって融合される二つの画像の横と縦の画素数を一致させ、且つ二つの画像を融合させ、融合した後の画像を得るステップと、を含み、 20

その内、光電検出装置(9)が更に画像比較モジュールを含み、前記光電検出装置(9)の火元検出は、さらに

画像比較モジュールが白色光カメラヘッドの画像、赤外線カメラヘッドの画像、及び/又は上記融合した後の画像の鮮鋭度を比較し、鮮鋭度が最も高い画像を確定して、ターゲットの距離の測定に必要な画像にするステップを含むことを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、前記消防車は車体シャーシ(1)、装置格納部(4)、発射装置(5)、投射装置(6)、消火弾(7)を含み、そのうち、車体シャーシ(1)は通用の改装シャーシとサブフレームから構成され、 30

前記消防車は、さらに表示操作台(2-1)と、情報処理機(2-2)と、通信装置(2-3)とを備えた指令制御装置(2)を含み、そのうち、

表示操作台(2-1)は、金属板で製造することができ、助手席に取付られ、表示操作台(2-1)には発射保険スイッチ、モニタ、操作ボタン、指示ランプ、制御ハンドル、パノラマカメラなどが設置され、情報処理機(2-2)は表示操作台(2-1)と通信装置(2-3)に接続され、

通信装置(2-3)は、操作者と火災警報指令制御センタとの通信連絡に用いられ、情報処理機(2-2)は、総合管理制御モジュール、弾道算出モジュール及び通信モジュールを含むことを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。 40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、発射制御装置(3)は発射制御実行部品(3-1)と消火弾シミュレータ(3-2)から構成され、その内、発射制御実行部品(3-1)は制御指令を発射装置(5)へ送信し、発射装置(5)は情報処理機からの指令を受信し、また消火弾の発射制御タスクを完了し、消火弾シミュレータ(3-2)は消火車のトレーニング段階に使用され、そして消火弾の位置信号及び消火弾の発射棚離れ信号を模擬するために用いられ、

その内、装置格納部(4)の内部は発電機群(4-1)、給電・配電キャビネット(4-2)、サーボ制御装置(4-3)を含み、装置格納部(4)の外部には通信アンテナが取り付けら 50

れ、

その内、発射装置(5)は発射タレット(5-1)、発射プラケット(5-2)、モジュール組立棚(5-3)から構成され、発射タレット(5-1)の構造内部の中心にケーブルが敷設され、

発射プラケット(5-2)はモジュール組立棚を支持するために用いられ、モジュール組立棚(5-3)の高速充填及び発射時の指向効果を有し、発射プラケット(5-2)はモジュール組立棚(5-3)のロックとアンロックを実現するだけではなく、モジュール組立棚(5-3)の脚に合わせて初期発射方向の確定を完了し、

その内、投射装置(6)は投射筒、動力装置、バランサを含み、投射筒内部に消火弾と、動力装置及びバランサが配置されることを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

10

【請求項 8】

請求項1に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、タレット制御装置(8)がタレットサーボ装置と車体レベリング装置から構成され、タレットサーボ装置が制御コンピュータ、サーボ制御モジュール、方位モータ、ピッチ電動シリンダ、方位読み出しモジュール、ピッチ読み出しモジュール、方位サーボ機構、回転軸受を含み、制御コンピュータにはサーボ制御モジュールが取り付けられ、方位読み出しモジュール及び方位サーボ機構はいずれも回転軸受の外歯と噛み合い、

その内、車体レベリング装置がレベリング執行機構、レベリング制御モジュール、角度の水平測定モジュールを含み、またレベリング制御モジュールが装着され、そのうち、四つの電力ドライバと制御コンピュータはレベリング制御キャビネットに集積され、レベリング制御キャビネットは装置制御室に取り付けられ、消火車のレベリング過程において、二つの水平センサが車体の水平度をフィードバックし、一つはメイン水平センサであり、車体の横方向且つ縦方向の水平度は該水平センサが示す度数を基準とし、シャーシ回転トランニオンの横梁の装着面に取り付けられており、もう一つはサブ水平センサであり、前部レベリングシリンダの横梁に取り付けられ、レベリング過程において、車頭方向の横方向水平度をフィードバックすることを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

20

【請求項 9】

請求項2に記載の高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムにおいて、総合処理部が更に角度計算モジュールを含み、その内、前記角度計算モジュールは消火弾の発射角度情報を計算することに用いられ、

30

その内、前記レーザ距離測定を終了した後、光電検出装置(9)がターゲット火元から消火弾までの斜線距離 L を取得し、同時に、タレットシステムは総合スケジューリングモジュールにタレットに対するターゲットのピッチ角 θ を送り返し、光電検出装置(9)が消火弾の弾道計算を行い、消火弾の発射角度情報を求め、

その内、光電検出装置(9)の消火弾の発射角度情報計算は下記ステップを含み、角度計算モジュールは以下の動力学及び運動学微分方程式に基づき、動力学微分方程式

【数1】

$$\dot{u} - v\omega_{z1} + w\omega_{y1} = (-mg \sin \varphi \cos \psi - C_A q S_M) / m \quad (1)$$

$$\dot{v} + u\omega_{z1} = [mg(\sin \varphi \sin \psi \sin \gamma - \cos \varphi \cos \gamma) - C_N q S_M \cos \varphi'] / m \quad (2)$$

$$\dot{w} - u\omega_{y1} = [mg(\sin \varphi \sin \psi \cos \gamma + \cos \varphi \sin \gamma) - C_N q S_M \sin \varphi'] / m \quad (3)$$

$$J_{y1}\dot{\phi}_{y1} = -C_N q S_M \Delta l \sin \varphi' + C_{zy1} q S_M l \omega_{y1} \quad (4)$$

$$J_{z1}\dot{\phi}_{z1} = C_N q S_M \Delta l \cos \varphi' + C_{zz1} q S_M l \omega_{z1} \quad (5)$$

運動学微分方程式

【数2】

$$\dot{X} = u \cos \varphi \cos \psi - v(\sin \varphi \cos \gamma + \cos \varphi \sin \psi \sin \gamma) + w(\sin \varphi \sin \gamma - \cos \varphi \sin \psi \cos \gamma) \quad (6)$$

$$\dot{Y} = u \sin \varphi \cos \psi + v(\cos \varphi \cos \gamma - \sin \varphi \sin \psi \sin \gamma) - w(\cos \varphi \sin \gamma + \sin \varphi \sin \psi \sin \gamma) \quad (7)$$

$$\dot{Z} = u \sin \psi - v \cos \psi \sin \gamma + w \cos \psi \cos \gamma \quad (8)$$

$$\dot{\phi} = (\omega_{y1} \sin \gamma + \omega_{z1} \cos \gamma) / \cos \psi \quad (9)$$

$$\dot{\psi} = \omega_{z1} \sin \gamma - \omega_{y1} \cos \gamma \quad (10)$$

$$\dot{\gamma} = -\dot{\phi} \sin \psi \quad (11)$$

上記運動学および動力学微分方程式において、その入出力は下記の表のとおりであり、

【表1】

入力		出力	
数学記号	意味	数学記号	意味
u	弾体の軸流速度	\dot{u}	弾体の軸流速度增量
v	弾体の法線速度	\dot{v}	弾体の法線速度增量
w	弾体の横方向速度	\dot{w}	弾体の横方向速度增量
ω_{Y1}	ヨ一角速度	$\dot{\omega}_{Y1}$	ヨ一角速度增量
ω_{Z1}	ピッチ角速度	$\dot{\omega}_{Z1}$	ピッチ角速度增量
ϕ	ピッチ角	$\dot{\phi}$	ピッチ角增量
ψ	ヨ一角	$\dot{\psi}$	ヨ一角增量
γ	ロール角	$\dot{\gamma}$	ロール角增量
X	X 軸座標	\dot{X}	X 増量
Y	Y 軸座標	\dot{Y}	Y 増量
Z	Z 軸座標	\dot{Z}	Z 増量

10

20

30

40

その内、 m は弾体の質量であり、 g は重力加速度であり、 q は動圧であり、 C_A は軸力係数であり、 S_M は消火弾の参照面積であり、 C_N は法線力係数であり、 α は合成迎え角であり、 J_{Y1} は弾体Y軸回りの慣性モーメントであり、 J_{Z1} は弾体Z軸回りの慣性モーメントであり、 $C_{ZY1} = C_{ZZ1}$ は制動モーメント係数であり、 l は消火弾の参照長さであり、 l' は消火弾の重心から圧力中心までの長さであり、

常微分方程式の四次のルンゲ - クッタ数値法を用いて、上記方程式に対して連合算出を行い、全弾道パラメータ $u(t)$ 、 $v(t)$ 、 $w(t)$ 、 $\gamma_1(t)$ 、 $\omega_{Z1}(t)$ 、 $X(t)$ 、 $Y(t)$ 、 $Z(t)$ 、 (t) 、 (t) 、 (t) を算出し、そのうち、 t は離散化の時間であることを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

【請求項10】

角度計算モジュールを用いて、

以下の公式を利用して、ターゲットの斜線距離 L と、タレットに対するターゲットのピッチ角 θ に基づいて、ターゲットとなる火元が消火弾に対する高さ h_0 及びターゲットから発射点までの水平距離 d を算出し、

$$h_0 = L \times \sin \theta$$

$$d = L \times \cos \theta$$

特定弾道のピッチ角 θ での全弾道パラメータを算出した後、特定弾道のピッチ角で水平距離 d に達する発射高 H を計算し、その内初期値 $d_0 = 0$ で、以下の通りであり、

【数3】

$$|H_k - h_0| \leq 0.01 \quad (12)$$

$$\phi_{k+1} = \phi_k + 0.5(H_k - h_0)\theta \quad (13)$$

公式(12)を利用してHとターゲット高h0との大小関係を判断し、(12)式を満たす場合に繰り返しを停止し、現在のピッチ角 ϕ_k が最終的な消火弾の発射ピッチ角であり、(12)式を満たせない場合、公式(13)を用いて発射ピッチ角を更新し、前記動力学と運動学微分方程式を用いて再び全弾道パラメータと発射高H_{k+1}を算出し、そのうち、kが現在繰り返し回数であり、発射高H_kとターゲット高h0が(12)式を満たせるまで行い、そのときの発射角 ϕ_k が最終的な消火弾のピッチ発射角であることを特徴とする高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は消防分野に関し、具体的に高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

20

高さが10層以上または24メートル以上の建築物は高層ビルと呼ばれ、高さが100メートル以上の建築物は超高層ビルと呼ばれ、高層及び超高層ビルの消火活動は常に消防分野の難題である。国内外に既存する消防装備は消火の高さに限界があり、自動配置が難しく、高価格ため、高層、特に超高層ビルの消防要求を満たすことが難しい。

【0003】

30

高層、超高層ビルの消火には通常昇降消防車及びはしご消防車が利用され、現在、世界で一番高い消防車はフィンランドのプロント消防車であり、車体シャーシ、昇降装置、電気システムを含む。当該消防車の上昇高さは101メートルであり、低エリア、中間エリア、高エリアに分けられて引き続きの給水を行い、最大給水高さは約160メートルだけである。該消防車の動作展開状態について、幅が約8メートルで、長さが17.13メートルで、走行高さが4メートルで、総重量が60.2トンであり、ビルが多く密集している区域と狭い街では迅速に配置することができない。そのほか、該消防車の輸入価格は2200万元と高く、中国国内の多くの都市の消防機関は負担できず、現在、北京、上海、杭州など少数の都市だけが装備されている。

【0004】

40

高層ビルの消火システムは、中国都市環境における高層、超高層ビルの厳しい消防状況に対して研究開発され、都市の通常路面で迅速に自動配置ができ、高効率性を有し、大面積消火或は高層、超高層ビルの火災の抑制ができる特別な消火システムであり、ターゲットである火元に消火弾を投げる方法を採用する。消火弾の投げ精度は、高層ビル消火システムの全体的な消火効率を決定する。従来の消火弾の弾道算出方法は精確な弾道算出方法を使用せず、火災現場の状況に対する消防士の目視判断と実戦経験に基づいて実現し、特定エリアに「盲目発射」を行い、命中精度が低いという問題がある。高層、超高層ビルで消火活動を行う際、全天候の近距離検出を完了するため、一部の消防車にターゲット(火元)検出装置が搭載されている。当該検出装置は照準眼鏡として固定焦点カメラを採用するため、視野の選択数が少なく、対象の大きさによって拡大比例を調整することができず、且つ赤外線画像と白色光画像との融合ができない欠点を有する。

【0005】

50

また、消火弾方式を利用して消火する従来技術では、一般的に消火弾が中央ブースター方式を採用し、消火剤を散布すると同時に、大量な傷害性破片を生じるため、一定の破壊性を有する。このような消火弾は森林、タンクなど人口密集区域から離れる区域に適用し

、都市環境条件における高層、超高層ビルの消火には不適用である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】中国特許出願公開第102580278号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の発明者は、従来技術の上記状況を考量したうえ本発明を提出する。本発明の主な目的は、高層及び超高層ビルの消火活動用消防車に適用する制御システムを提供し、従来の消防装置が抱えている消火高度に限界があり、自動配置が困難で、高層及び超高層ビルの消防要求を満たすこと難しい問題を解決することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の実施例によって、高層及び超高層建築の消火活動用消防車に適用する制御システムを提供し、指令制御装置(2)、発射制御装置(3)、タレット制御装置(8)、光電検出装置(9)を含み、そのうち、光電検出装置(9)は取付ケース、電源、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ距離計、統合処理部を含み、ズーム白色光カメラヘッドはねじを介して取付ケースに接続され、赤外線カメラヘッドはねじで取付ケースに接続され、レーザ距離計はねじで取付ケースに接続され、ズーム白色光カメラヘッドの給電用インターフェースはリード線を介して電源に接続され、赤外線カメラヘッドの給電用インターフェースもリード線を介して電源に接続され、レーザ距離計の給電用インターフェースもリード線を介して電源に接続され、ズーム白色光カメラヘッドのデータインターフェースはリード線を介して統合処理部に接続され、赤外線カメラヘッドのデータインターフェースはリード線を介して統合処理部に接続され、レーザ距離計はリード線を介して統合処理部に接続され、そのうち、統合処理部は総合スケジューリングモジュール、データ記憶モジュール、ズーム制御モジュール、データ補償モジュールを含み、そのうち、消火する前に、ズーム白色光カメラヘッドを利用して、光電検出装置(9)がターゲットである火元に照準を合わせ、そのうち、タレットを利用して光電検出装置(9)を回動させ、ターゲットをズーム白色光カメラヘッドの範囲に入らせて表示パネルに表示し、ズーム制御モジュールはズーム白色光カメラヘッドの拡大倍率を制御し、照準を合わせられたターゲットを表示パネルの中央に寄せて、完全に表示するステップと、データ補償モジュールがズーム白色光カメラヘッドの現在拡大倍率に基づいて、データ記憶モジュールに記憶された光軸偏位量を読み取って、データ補償を行い、そのうち、現在の拡大倍率での光軸偏位量に基づいて、光電検出装置(9)の角度を微調整し、現在の拡大倍率での白色光軸を基準光軸に一致させるステップと、レーザ距離計がレーザ距離測定を連続的に複数回行い、総合スケジューリングモジュールが複数回測定された距離を平均化し、且つ該平均値をターゲット斜め距離とし、それによりターゲットに対する検出装置の検索と測定を完了し、且つ距離測定結果を発射制御装置(3)及びタレット制御装置(8)に提供し、発射制御装置(3)とタレット制御装置(8)は距離測定結果に基づいて消火弾の発射を共同で制御するステップで光電検出装置(9)が火元検出を行う。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の実施例は、消火弾の発射ピッチ角と発射速度を調整し、且つ上昇弾道のデータに合わせて射撃諸元の算出(消火弾発射角度算出)を行うことにより、高層及び超高層ビルの消火活動を行い、消火高度が高く、高精度、低コスト、反応時間が短い利点を有すると同時に、通常の自動車シャーシを採用し、自動配置が速い特徴を有し、都市環境における高層及び超高層ビルの消防活動に適用し、現段階ではターゲットの大きさに基づいて拡大比例を調整できず、且つ赤外線画像と白色光画像の融合を完成できないという問題を解決する。

30

40

50

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の構造の概略図である。

【図2】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の運転室の構造の概略図である。

【図3】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の装置格納部の構造の概略図である。

【図4】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の発射制御装置の構造の概略図である。

【図5】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の投射装置の構造の概略図である。

【図6】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の消火弾の構造の概略図である。

【図7】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車のサーボ制御装置の構造の概略図である。

【図8】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置の構造の概略図である。

【図9】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置の総合処理部の機能モジュールの概略図である。

【図10】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置のターゲット検出(位置検出)動作のフローチャートである。

【図11】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の消火弾の組立棚及びタレットシステムの概略図である。

【図12】本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置動作のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下、図面を参照して本発明の具体的な実施形態について説明する。

図1は、本発明の実施例にかかる高層及び超高層ビルの消火に適用する消防車の構造の概略図である。図1に示すように、高層及び超高層ビルの消火に適用する消防車は、車体シャーシ1、装置格納部4、発射装置5、投射装置6、消火弾7を含む。

【0012】

前記消防車の制御システムは、指令制御装置2、発射制御装置3、タレット制御装置8、光電検出装置9を含む。

【0013】

そのうち、指令制御装置2、発射制御装置3は車体シャーシ1の運転室の助手席の処に置かれ、装置格納部4は運転室の後ろに置かれ且つボルトで車体シャーシ1に固定され、発射装置5は車体シャーシ1に置かれ且つ固定され、投射装置6は発射装置5に置かれて固定され、消火弾7は投射装置6内に置かれ、タレット制御装置8は車体シャーシ及び発射装置に分布され、車体のレベリングの完了と発射装置動作の制御に用いられ、光電検出装置9は発射装置5の下方に置かれ且つ螺合して固定される。

【0014】

車体シャーシ1は通用の改装されたシャーシとサブフレームから構成される。そのうちサブフレームは装置格納部、発射装置など他の関連製品とシャーシとの接続などの機能を実現でき、消防車に取付られた装置の通用性と移植性を実現する肝心な部品である。

【0015】

指令制御装置2は、表示操作台2-1と、情報処理機2-2と、通信装置2-3とを含む。そのうち、表示操作台2-1は金属板で作られ、助手席に取付られ、表示操作台2-1には発射スイッチ、モニタ、操作ボタン、指示ランプ、制御ハンドル、パノラマカメ

ラなどを設置することができ、情報処理機 2 - 2 は表示操作台 2 - 1 と通信装置 2 - 3 に接続される。通信装置 2 - 3 は、操作者と火災警報（119）指令制御センタとの通信連絡に用いられる。情報処理機 2 - 2 は総合管理制御モジュール、弾道算出モジュール及び通信モジュールなどの機能モジュールを含む。

【0016】

発射制御装置 3 は発射制御実行部品 3 - 1 及び消火弾シミュレータ 3 - 2 から構成される。そのうち、発射制御実行部品 3 - 1 は制御指令を切替えて発射装置 5 に出力する制御装置であり、それは情報処理機からの指令を受信し、且つ消火弾の発射制御任務を完了する。消火弾シミュレータ 3 - 2 は消火車のトレーニング段階で使用され、消火弾の位置信号及び消火弾の発射棚離れ信号を模擬する。

10

【0017】

装置格納部 4 の内部は発電機群 4 - 1、給電・配電キャビネット 4 - 2、サーボ制御装置 4 - 3 などから構成され、外部には通信アンテナが取り付けられている。発電機群はディーゼルエンジン、発電機、本体プラケット及び蓄電池などから構成され、給電総電力が 7.3 kW 以上である。そのうち、ディーゼルエンジンは発電機群の動力源であり、発電機はエネルギー転換装置であり、ディーゼルエンジンから出力された機械的エネルギーを電気エネルギーに転換し、蓄電池は発電機群に直流制御電源を提供し、使用時に発電機群は単独な燃料タンクを有する。給電・配電装置は装置格納部の右側に固着され、主にディーゼルエンジン及び商用電源の切換え操作、電気パラメータの表示、配電及び保護機能を完了する。

20

【0018】

発射装置 5 は、発射タレット 5 - 1、発射ブラケット 5 - 2、モジュール組立棚 5 - 3 から構成され、発射タレット 5 - 1 の構造内部の中心にケーブルが敷設される。発射ブラケット 5 - 2 は、モジュール組立棚を支持するために用いられ、迅速にモジュール組立棚 5 - 3 を充填し且つ発射時に指向効果を有する。該機構はモジュール組立棚 5 - 3 のロックとアンロックを実現するだけではなく、モジュール組立棚 5 - 3 の脚に合わせて初期発射方向を確定する。

【0019】

投射装置 6 は、主に投射筒、動力装置、バランサなどを含む。投射筒の内部に消火弾、動力装置、バランサが置かれる。投射装置は「有限空間」平衡発射技術を採用し、無煙、無光、微声で、反動性がない特徴を有する。

30

消火弾 7 は、シェル 7 - 4、信管 7 - 6、点火器 7 - 3、消火剤 7 - 9、メインチャージ 7 - 10、spoイラー減速部 7 - 1、燃焼室 7 - 8、弾薬止め板 7 - 2、ピストン 7 - 7、カウリング 7 - 5 を含む。

【0020】

シェル 7 - 4、spoイラー減速部 7 - 1 及びピストン 7 - 7 は軽質金属材料で、シェル 7 - 4 は円筒状であり、spoイラー減速部 7 - 1 はシェル 7 - 4 の底部に置かれ且つねじでシェル 7 - 4 に固定され、弾薬止め板 7 - 2 はspoイラー減速部 7 - 1 の上方に置かれ、燃焼室 7 - 8 は弾薬止め板 7 - 2 の上方に置かれて弾薬止め板 7 - 2 と螺合して固定され、燃焼室 7 - 8 とシェル 7 - 4 はねじで固定される。ピストン 7 - 7 は燃焼室 7 - 8 の上に置かれ、ピストン 7 - 7 の外径とシェル 7 - 4 の内径がマッチし、ピストン 7 - 7 の中心には貫通孔があり、点火器 7 - 3 はピストン 7 - 7 の貫通孔に置かれ且つねじで燃焼室 7 - 8 に固定され、メインチャージ 7 - 10 は燃焼室 7 - 8 の中に置かれる。消火剤 7 - 9 はピストン 7 - 7 の上部のキャビティに置かれ且つキャビティ全体を充填し、カウリング 7 - 5 はシェル 7 - 4 の最上部に置かれ且つピンでシェル 7 - 4 に固定され、カウリング 7 - 5 の表面にはスプレ孔があり、信管 7 - 6 はカウリング 7 - 5 の上に置かれ且つねじで固定される。

40

【0021】

消火弾 7 が動作する時、信管 7 - 6 が消火弾が火元から 5 - 10 メートル離れる検出する場合、点火信号を点火器 7 - 3 に送信し、点火器 7 - 3 は燃焼室 7 - 8 にあるメイ

50

ンチャージ7-10に点火し、メインチャージ7-10の燃焼によって高圧が生じ、高圧がシェル7-4内のピストン7-7の動きを押し込み、消火剤7-9を押すことによりカウリング7-5とシェル7-4と接続させるピンが切断され、消火剤7-9は続けてカウリング7-5を押し込んで前方に動かせかつカウリング7-5がシェル7-4の先端に達すると制動し、この時にスプレ孔は既に空気に露出し、そして、このときピストン7-7は続けて消火剤7-9を押し込んで前方に動かせ、消火剤7-9がスプレ孔から噴出され、火元に飛び込み、消火効果を果たす。消火弾7の飛び散りの過程において、スパイラー減速部7-1は落下傘を開けて消火弾7を減速させ、消火弾7がガラスウォールを貫通して建築の奥まで進入して消火を実行する。

【0022】

10

タレット制御装置8はタレットサーボ装置と車体レベリング装置から構成される。タレットサーボ装置は制御コンピュータ、サーボ制御モジュール、方位モータ、ピッチ電動シリンダ、方位読み出しモジュール、ピッチ読み出しモジュール、方位サーボ機構、回転軸受などの部品を含み、制御コンピュータにはサーボ制御モジュールが取付られ、方位読み出しモジュールと方位サーボ構造はいずれも回転軸受の外歯と噛み合う。

【0023】

車体レベリング装置はサーボ電動シリンダを選択してレベリングを行い、四つのサーボ電動シリンダの支持脚はそれぞれ車両シャーシのサブフレームに取付られ、各支持脚のサーボ電動シリンダはそれぞれ一台のモータによって駆動される。レベリング装置は情報処理機に制御されない場合手動で撤回できる。レベリング装置はレベリング執行機構、レベリング制御モジュール、角度の水平測定モジュール、レベリング制御モジュールから構成される。そのうち、四つの電力ドライバと制御コンピュータはレベリング制御キャビネットに集積され、レベリング制御キャビネットは装置制御室に取付られる。レベリング装置の水平度検出素子として角度の水平測定モジュールは傾斜角センサを選択する。消火車のレベリング過程において、二つの水平センサが車体の水平度をフィードバックする。一つはメイン水平センサであり、車体の横方向且つ縦方向の水平度は該水平センサが示す度数を基準とし、シャーシ回転トラニオンの横梁の装着面に取り付けられており、もう一つはサブ水平センサであり、前部レベリングシリンダの横梁に取り付けられ、レベリング過程において、車頭方向の横方向水平度をフィードバックし、レベリング過程に置ける消火車のヘッドが傾斜する現象が起こることを回避できる。

20

【0024】

30

図8は本発明の実施例に基づく高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置9の概略図である。図8に示すように、光電検出装置9は取付ケース、電源、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器、総合処理部を含む。図9は、本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置の総合処理部の機能モジュールの概略図である。図9に示すように、総合処理部は総合スケジューリングモジュール、データ記憶モジュールと、機能自己検出モジュール、ズーム制御モジュール、データ補償モジュール、画像融合モジュール、画像比較モジュール、及び角度算出モジュールを含む。

【0025】

40

ズーム白色光カメラヘッドを採用すると、捜索の過程において火元の距離と大きさによって焦点距離の調節ができ、火元の位置を正確に確定できる。

【0026】

ズーム白色光カメラヘッドはねじを介して取付ケースに接続され、赤外線カメラヘッドもねじで取付ケースに接続され、レーザ測距器もねじを介して取付ケースに接続され、ズーム白色光カメラヘッドの電力供給インターフェースはリード線を介して電源に接続され、赤外線カメラヘッドの電力供給インターフェースもリード線を介して電源に接続され、レーザ測距器の電力供給インターフェースもリード線を介して電源に接続され、ズーム白色光カメラヘッドのデータインターフェースはリード線を介して総合処理部に接続され、赤外線カメラヘッドのデータインターフェースもリード線を介して総合処理部に接続され

50

、レーザ測距器のデータインターフェースもリード線を介して総合処理部に接続される。

【0027】

次は、図10を用いて光電検出装置9のターゲット検出の動作フローを説明する。

図10は、本発明の実施例に係る高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置9のターゲット検出（位置検出）の動作フローチャートである。図10に示すように、光電検出装置のターゲット検出（火元点の照準）には主に下記のステップを含む。

【0028】

ステップ1（オプショナル）は、白色光の光軸、赤外線の光軸とレーザの光軸の校正を行う。

光電検出装置9を使用する前に、白色光の光軸、赤外線の光軸とレーザの光軸の校正が必要とする可能性があり（例えば、光電検出装置9を長期間使用しなくて、現在の基準光軸が上記の3つの光軸と一致しない場合）、即ち、赤外線の光軸、レーザの光軸と最大拡大倍率での白色光の光軸との校正（一致性校正）であり、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器の取付軸線を調整して、最大拡大倍率での白色光の光軸、赤外線の光軸とレーザ光軸の光軸が取付ケースの基準面の±20°以内にあるようにさせ、この時、上記の3つの光軸が互いに一致する要求を満たすと考えられる。調整が完了後、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器の取付ブラケットをそれぞれ取付ケースに固定し、その互いに一致する光軸を基準光軸とする。

10

【0029】

ステップ2（オプショナル）は、白色光ズーム光軸の偏位の検出である。

光電検出装置9を使用する前に、白色光ズーム光軸の偏位の検出を必要とする可能性があり（例えば、光電検出装置9を長期間使用しなかった場合）、即ち、最小拡大倍率から最大拡大倍率までの順にズームを調整して、最大拡大倍率の白色光の光軸に対する異なる拡大倍率のズーム白色光カメラヘッドの白色光の光軸（基準光軸）の偏位量（例えば、基準光軸の3つの方向に対する現在の光軸の偏位角度）を検出し、且つ前記偏位量をデータ記憶モジュールに保存する。

20

【0030】

ステップ3は、通電自己検出及びポート配置（装置初期化）である。

光電検出装置9は電源を起動させ、装置に通電させ、ズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器、総合処理部へ同時に通電する。機能自己検出モジュールはズーム白色光カメラヘッド、赤外線カメラヘッド、レーザ測距器及び総合処理モジュールに対して自己検出と初期化を行い、初期化完了後ポート通信状態の配置を行う。

30

【0031】

ステップ4は、ターゲット照準とズーム制御である。

ズーム白色光カメラヘッドを利用して、光電検出装置9がターゲット（火元）に照準を合わせるようにする。具体的には、タレットを利用して光電検出装置9を回動させ、ターゲットがズーム白色光カメラヘッドの範囲に入るよう（システムの表示パネルに表示させる）、ズーム制御モジュールがズーム白色光カメラヘッドの拡大倍率を制御して、照準を合わせられるターゲットを表示パネルの中央に寄せ（ターゲット距離測定画像の中心点がターゲット点に照準を合わせる）、また、高さを表示パネルにおける全画面の高さの3/4（他の割合であってもよく、完全に表示され且つ鮮明度の要求を満たせばよい）に調整する。

40

【0032】

ステップ5は、光軸補償を行う。

データ補償モジュールはズーム白色光カメラヘッドの現在の拡大倍率（照準とズーム制御後の拡大倍率）に基づき、データ記憶モジュールにおける光軸偏位量を読み取り、データ補償を行う。即ち、現在の拡大倍率での光軸偏位量に基づき、光電検出装置9の角度を微調整して、現在の拡大倍率での白色光の光軸を基準光軸と一致させる（即ち、ターゲット距離測定画像データの補償後の新しい中心点がターゲット点に照準を合わせる）。

50

【0033】

ステップ 6（オプショナル）は、画像融合である。

または、赤外線カメラヘッドを介してターゲット画像を取得する（ターゲットを赤外線カメラヘッドの範囲に入らせる）場合、総合スケジューリングモジュールはズーム白色光カメラヘッドの照準及びズーム制御後の画像、及び赤外線カメラヘッドの画像を読み取ってから、画像融合モジュールは画像融合処理を行う。即ち、赤外線カメラヘッドの画像をズーム白色光カメラヘッドの照準及びズーム制御後の画像に対応する拡大倍率まで拡大又は縮小させ（ターゲットの大きさを二つの画像の中で一致させ且つ同時に中央に寄せる）、また画像の切り取り形態によって融合される二つの画像の横と縦の画素数を一致させ、且つ二つの画像を融合させ（さまざまな方法によって実現でき、例えば、同じ画素白黒階調を平均させるなど）、融合した後の画像を得る。

10

【0034】

ステップ 7（オプショナル）は、画像の比較と選択を行う。

画像比較モジュールは、白色光カメラヘッドの画像、赤外線カメラヘッドの画像（赤外線カメラヘッドによってターゲット画像を取得する場合、相応する拡大または縮小を行う）、または上記融合後の画像（赤外線カメラヘッドによってターゲット画像を取得する場合）の鮮明度に対して比較を行い（例えば、画像鮮鋭度の比較は、画像フィルタを介してエッジを突出する画像処理アルゴリズムを利用して実現でき、画像の各エッジに位置する画素が反映する勾配によって画像の全体の鮮鋭度を判断する）、ターゲット距離測定の選択に必要な画像を確定する。

20

【0035】

ステップ 8、レーザ距離測定

レーザ距離計は（例えば 5 回）レーザ距離測定を連続的に複数回行い、その後、総合スケジューリングモジュールは 5 回の測定された距離から最大値と最小値を除去し、中間値である 3 つのデータを平均し、且つ該平均値をターゲット斜め距離とする。それにより検出装置はターゲットに対する検索と測定を完了する。レーザ距離計は距離測定結果を発射制御装置（3）とタレット制御装置（8）に提供し、発射制御装置（3）とタレット制御装置（8）は距離測定結果に基づいて共同で消火弾の発射を制御する。

図 9 に示すように、角度算出モジュールは消火弾の弾道算出角度を算出する。データ補償モジュールはまた弾軸ずれを記録して且つデータ補償を行うために用いられる。

30

【0036】

次に、図 12 を用いて光電検出装置 9 のターゲット検出の消火弾弾道算出の動作フローを説明する。

【0037】

図 12 は、本発明の実施例にかかる高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の光電検出装置の消火弾弾道算出の動作フローチャートである。具体的には、上記レーザ距離測定を終了後、光電検出装置はターゲット火元から消火弾までの斜線距離 L を取得し、同時に、タレットシステムは総合スケジューリングモジュールにターゲットがタレットに対するピッチ角 θ と方位角 ϕ を送信し（例えば、タレット中心の方位角 $\phi = 0$ にしてもよい）、光電検出装置は消火弾弾道算出を行い、消火弾の発射角度の情報を求める。

つまり、算出モジュールは斜線距離 L とターゲットピッチ角 θ 、ターゲット方位角 ϕ に基づいて、発射ピッチ角 θ_f と発射方位角 ϕ_f を計算し、弾を発射仰角が角 α_f 、発射方位角が ϕ_f （誤差が許可される場合、発射方位角はタレット中心の方位角、例えば 0 をとってもよい）の時、ターゲットに命中できる。

40

【0038】

消火弾弾道算出の具体的なステップは下記のとおりである。

ステップ（オプショナル）1、異なる棚位置（図 11 に示す 24 個のフレーム位置を例とする）の消火弾の位置と軸線が少し異なり、消火弾組立棚の各棚位置が検出装置光軸に対する左右偏位と上下偏位及び進行方向（方位）偏位角とピッチ偏位角を標定し、且つ四つの偏位データをデータ補償モジュールに記録する。

【0039】

50

ステップ2、角度算出モジュールはターゲットの斜線距離とピッチ角に基づいてターゲット火元が消火弾に対する高度情報とターゲットから発射点までの水平距離を算出する。算出公式は下記のとおりである。

$$\begin{aligned} h_0 &= L \times \sin \\ d &= L \times \cos \end{aligned}$$

公式において、 h_0 は消火弾組立棚のピッチ角であり、 L は消火弾組立棚からターゲットまでの斜線距離であり、 h_0 はターゲット火元が消火弾に対する高度情報であり、 d はターゲットから発射点までの水平距離である。

【0040】

ステップ3、角度算出モジュールは消火弾の発射角度を算出する。

角度算出モジュールの動力学と運動学の方程式は下記のとおりであり、

動力学の微分方程式

【0041】

【数1】

$$\dot{u} - v\omega_{z1} + w\omega_{y1} = (-mg \sin \varphi \cos \psi - C_A q S_M) / m \quad (1)$$

$$\dot{v} + u\omega_{z1} = [mg(\sin \varphi \sin \psi \sin \gamma - \cos \varphi \cos \gamma) - C_N q S_M \cos \varphi'] / m \quad (2)$$

$$\dot{w} - u\omega_{y1} = [mg(\sin \varphi \sin \psi \cos \gamma + \cos \varphi \sin \gamma) - C_N q S_M \sin \varphi'] / m \quad (3)$$

$$J_{y1}\dot{\omega}_{y1} = -C_N q S_M \Delta l \sin \varphi' + C_{zy1} q S_M l \omega_{y1} \quad (4)$$

$$J_{z1}\dot{\omega}_{z1} = C_N q S_M \Delta l \cos \varphi' + C_{zz1} q S_M l \omega_{z1} \quad (5)$$

運動学の微分方程式

【0042】

【数2】

$$\dot{X} = u \cos \varphi \cos \psi - v(\sin \varphi \cos \gamma + \cos \varphi \sin \psi \sin \gamma) + w(\sin \varphi \sin \gamma - \cos \varphi \sin \psi \cos \gamma) \quad (6)$$

(6)

$$\dot{Y} = u \sin \varphi \cos \psi + v(\cos \varphi \cos \gamma - \sin \varphi \sin \psi \sin \gamma) - w(\cos \varphi \sin \gamma + \sin \varphi \sin \psi \sin \gamma) \quad (7)$$

(7)

$$\dot{Z} = u \sin \psi - v \cos \psi \sin \gamma + w \cos \psi \cos \gamma \quad (8)$$

$$\dot{\varphi} = (\omega_{y1} \sin \gamma + \omega_{z1} \cos \gamma) / \cos \psi \quad (9)$$

$$\dot{\psi} = \omega_{z1} \sin \gamma - \omega_{y1} \cos \gamma \quad (10)$$

$$\dot{\gamma} = -\dot{\varphi} \sin \psi \quad (11)$$

上記運動学と動力学の微分方程式を利用して、特定の時刻に力とトルクの作用の下で、消化弾の主要飛行パラメータの增量を算出する。上記運動学と動力学の微分方程式において、その入力（既知量）は特定時刻の消火弾の飛行パラメータであり、速度、弾道傾斜角、弾道偏位角、ヨー角速度、ピッチ角速度、ピッチ角、ヨー角、ロール角及び消火弾が発

10

30

40

50

射座標系における位置座標 X、Y、Z を含む。出力はこの時刻における上記 11 個のパラメータの增量 ($d x / d t$) である。その主な入出力パラメータは下表に示される。

【0043】

【表 1】

入力		出力	
数学記号	意味	数学記号	意味
u	弾体の軸流速度	\dot{u}	弾体の軸流速度增量
v	弾体の法線速度	\dot{v}	弾体の法線速度增量
w	弾体の横方向速度	\dot{w}	弾体の横方向速度增量
ω_{y1}	ヨー角速度	$\dot{\omega}_{y1}$	ヨー角速度增量
ω_{z1}	ピッチ角速度	$\dot{\omega}_{z1}$	ピッチ角速度增量
ϕ	ピッチ角	$\dot{\phi}$	ピッチ角增量
ψ	ヨー角	$\dot{\psi}$	ヨー角增量
γ	ロール角	$\dot{\gamma}$	ロール角增量
X	X 軸座標	\dot{X}	X 増量
Y	Y 軸座標	\dot{Y}	Y 増量
Z	Z 軸座標	\dot{Z}	Z 增量

10

20

30

そのうち、 m は弾体の質量であり、 g は重力加速度であり、 q は動圧であり、 C_A は軸力係数であり、 S_M は基準面積であり、 C_N は法線力係数であり、 α は合成迎え角であり、 J_{Y1} は弾体 Y 軸回りの慣性モーメントであり、 J_{Z1} は弾体 Z 軸回りの慣性モーメントであり、 $C_{ZY1} = C_{ZZ1}$ は制動トルク係数であり、 l は全弾体基準長さであり、 l_1 は重心から圧力中心までの長さである。

ターゲットピッチ角 ϕ と発射時の筒を離脱する速度（定数、例えば 160 m / 秒）、角速度の初期値（例えば、0）を上記微分方程式を計算する初期条件とし、消火弾のエアパラメータ（定数、主に軸力係数、法線力係数、圧力中心係数、制動トルク係数がマップ数及び迎え角に従う変化）を結合し、常微分方程式の四次のルンゲ - クッタ数値法を用いて、上記式に対して連合算出を行い、全弾道パラメータ（即ち、弾道軌跡）、即ち $u(t)$ 、 $v(t)$ 、 $w(t)$ 、 $\gamma_1(t)$ 、 $\omega_{z1}(t)$ 、 $X(t)$ 、 $Y(t)$ 、 $Z(t)$ 、 $\phi(t)$ 、 $\psi(t)$ を算出し、そのうち、 t は離散化の時間である。特定弾道発射ピッチ角 ϕ での全弾道パラメータを算出した後、特定弾道発射ピッチ角 ϕ (初期値 $\phi_0 = 0$) で d に達する発射高 H を算出する。

40

【0044】

【数3】

$$|H_k - h_0| \leq 0.01 \quad (12)$$

$$\phi_{k+1} = \phi_k + 0.5(H_k - h_0)\theta \quad (13)$$

公式(12)を用いてHとターゲット高h₀との大小関係を判断し、公式(12)を満たすと繰り返しを停止し、現在のピッチ角kが発射角である。公式(12)を満たさないと、公式(13)を用いて発射ピッチ角を更新し、前記動力学と運動学微分方程式を用いて全弾道パラメータと発射高H_{k+1}をあらためて算出し、そのうち、kは現在の繰り返し回数であり、発射高H_kとターゲット高さh₀の差が0.01mより小さいまで行い、この時の発射角kは即ち最終的な消火弾の発射角である。

つまり、繰り返しの初期ピッチ角0はターゲットピッチ角であり、その後ターゲットX軸距離(即ち、水平距離d)における弾道高さHとターゲット高さh₀とを比較することによって、継続的に発射ピッチ角を補正して最終的にターゲットに命中する結果を得る。

【0045】

ステップ(オプショナル)4、データ補償モジュールが誤差補償を行う。
全弾道パラメータは、検出装置をその位置と方位基準として算出して確定されたものであり、指令制御コンピュータは補償によって消火弾の弾道位置が相違することによる位置と角度の四つの偏位データを除去し、それにより特定単位での発射に必要なピッチ角を確定する。

ここまで、高階ビル消火弾の弾道算出を完了し、消火弾は算出された発射角度に基づいて発射ができる。

【0046】

最後に、実際応用を例として、本発明の実施例にかかる高層及び超高層ビルの消火活動に適用する消防車の動作フローを説明し、それは以下のステップを含む。

ステップ1、作業員が着座し、消防車を起動させて出発する。

- 1) 火災警報を受信した後、運転者、操作者はそれぞれ運転席と、助手席に座る。
- 2) 運転者は消防車を起動させ、リバース映像装置を開け、火災の場所に向く。
- 3) 操作者は作業台を検出し、動作ボタンが初期位置にあることを確保する。

【0047】

ステップ2、発電機群を起動させ、各装置に通電して自己検出を行う。

- 1) 操作者は「機群起動」キーを「START」位置に回転させて発電機群を起動させた後、キー(キーは自動的に「ON」位置に復帰する)を放し、動作が安定した後「交流指示」ランプが点灯される。

- 2) 操作者は「総給電」ボタンを押して、発電機群に電源を出力する。

- 3) 操作者は「装置の給電」ボタンを押し、情報処理機が先に通電されてシステムが起動されて自己検出を行い、情報処理機が正常になった後、自動的に検出装置、サーボ装置、レベリング装置の順に通電する;

- 4) 操作者は表示パネルにおける「装置状態」欄を確認し、各装置の通電自己検出状態がいずれも「緑色」になることを確認する。

【0048】

ステップ3、動作モードを選択し、適宜の場所に駐車する。

- 1) 操作者は、走行中に作業台の「動作モード」ノブを回転し、「消防」又は「トレーニング」動作モードを選択する。

- 2) 操作者は火災現場のターゲット高さに基づいて、運転者は操作者の指令に基づいて、リバース映像を観察し、消火車を火災場所の近傍に臨時駐車する。

- 3) 操作者は「レベリング制御」欄の状態を検査し、消火車の駐車位置の勾配が±1°を

10

20

30

40

50

超える場合、「レベリング制御」欄のランプは「赤緑」が交互に点滅し、運転者は「レベリング制御」欄の指示ランプが点滅を停止するまでに新たに場所を選択して駐車し、「戻し」指示ランプは緑色になる；

4) 運転者は消火車を駐車し、車から降りて消火車発射の保険距離内の状況を観察し、操作者と即時交流する。

【0049】

ステップ4、レベリングを展開し、火災ターゲットに照準を合わせる。

1) 操作者は作業台の「レベリング制御」ノブを「展開」位置に回転し、消火車が自動的にレベリングして展開し、レベリング過程において「展開」指示ランプが点滅し、レベリングが完了した後、作業台の「展開」指示ランプが点灯され、表示外面の「レベリング制御」欄の「展開」ランプが「緑色」になる。10

2) 発射タレットを回転してアンロックする。

3) 操作者は作業台のハンドルを制御し、表示パネルの画像を観察し、「撮像モード」(表示パネルに白色光カメラヘッドのフレーミング画像が表示される)に切替え、発射タレットの回転を制御し、表示パネルの「+」が火災ターゲットに照準を合わせ、その時「現在角度」欄は発射タレットの現在位置角度を表示する。

【0050】

ステップ5、ターゲット位置を測定し、射撃諸元(即ち、発射角度)を算出する

1) 直接レーザ測距器を用いてターゲット距離を正確に測定できる場合、操作者はハンドルのボタンを制御して火災ターゲット位置パラメータを測定し、「ターゲット位置」欄にはターゲットの「距離」と「高さ」データが表示される。20

2) 直接レーザ測距器を用いてターゲット距離を正確に測定できない場合(即ち、Aを狙ってBを打つ)、実際の燃焼点はB点なら、B点がレーザ測距器の精度要求を満たせない場合、B点付近のA点を狙って距離を測定し、そしてA、B二点間の位置変化に基づいて、A点の距離データをB点距離データに変換し、さらにB点の射撃諸元を算出する。

3) 指令制御装置はターゲットデータに基づいて、自動的に射撃諸元を算出し、同時に算出結果が効果的(方位角、ピッチ角が限定範囲内にあるか否か)であるか否かを判断し、「発射角度」欄に効果的な算出結果が表示される。

【0051】

ステップ6、発射モードを選択し、発射保険をアンロックする。

1) 操作者は作業台の「発射モード」、「手動」または「自動」モードを選択する。
2) 操作者は作業台の「発射保険」キーを「アンロック」位置に回転し、映像を記録し始める。

3) 操作者は車外の運転手と連絡を維持し、発射保険領域への人の進入がないことを確認する。

【0052】

ステップ7、発射タレットを回転させ、消火弾を発射する

1) 操作者が「発射モード」の「自動」を選択する時、発射条件を備える「発射ボタン」の指示ランプが点灯し、操作者は発射される消火弾に対応する「発射ボタン」を押し、情報処理機は該消火弾に対応した算出結果に基づいて、自動的に発射タレットを制御してターゲット発射角度に回転させ、作業台の「発射許可」の指示ランプが点灯し、消火弾を発射する。40

2) 操作者は「発射モード」の「手動」を選択する時、まず「発射許可」指示ランプが消灯し、操作者は先に作業台のハンドルを制御して発射タレットを放射角度に回転し、即ち「現在角度」欄の数値と「発射角度」欄の数値が一定の誤差範囲内にあり、この時「発射許可」指示ランプが点灯し、発射条件を備える「発射ボタン」の指示ランプが点灯し、操作者は「発射ボタン」を押し、消火弾を発射する。

【0053】

ステップ8、消火弾を発射する。

1) 発射制御装置は点火シーケンス信号を出す。50

2) 点火シーケンス信号はモジュールケーブルボックスによって発射筒の点火器に送信される。

3) 発射筒の発射弾薬が点火され、消火弾は一定の初期速度で筒から発射される。

【0054】

ステップ9、遅延火薬の自己破壊の計時を始める。

1) 遅延火薬は発射衝撃過負荷の作用で自己破壊遅延を開始する。遅延時間に達した後、遅延火薬が消火弾の落下傘オーブンと消火剤の散布との同時動作を制御し、消火弾が自己破壊する。

【0055】

ステップ10、信管の起動動作である。

高層ビル火災は主に室内火、正面火、壁内火という三つの状況に分けられ、本文は室内火の消防や救助作業を重点として考え、信管の動作フローを説明する。

そのうち、ステップ十の信管の起動動作は二つのステップに分けられる：

【0056】

ステップ10-1、信管保険をアンロックし、機能を起動させる。

1) 信管がターゲットに接近することを検出する。

2) 信管の機械保険をアンロックする。

3) 信管が発射衝撃過負荷の作用で、機械保険が慣性的にアンロックされ、点火回路が短絡状態からオフ状態になる。

4) 信管の長距離保険解錠をアンロックする。

5) 信管遅延時間が固定された後、長距離保険解錠（電気的保険）をアンロックし、信管が発射する状態になる。

6) 信管の自己破壊の計時が始める。

7) 信管回路が動作し、自己破壊遅延を開始し、信管、遅延火薬と消火弾メインチャージは並列に接続され、消火弾自己破壊の信頼性を向上させる。遅延時間に達した後、信管は消火弾の落下傘オーブンと消火剤の散布の同時動作を制御し、消火弾が自己破壊する。

【0057】

ステップ10-2、信管をトリガーする。

信管又は遅延火薬が点火信号を出し、消火弾は点火信号を受信したと消火剤の散布と落下傘の展開による減速を同時に進行する。

信管の各機能設置は以下のとおりである。

1) 信管は主に近接爆発トリガー機能を応用する。

2) 信管の接触爆発機能は近接爆発機能が失効した後の補充とし、消火弾が火災エリアに到着した後即時に消火剤を即時散布して消火することを確保する。

3) 信管の自己破壊機能は消火弾が弾道から偏って近接爆発、接触爆発トリガー条件を満たせない場合、或は近接爆発、接触爆発が同時に失効する場合、タイミング強制的に点火信号を出し、消火弾が起爆薬を携帯して自由に着地して、人員及び装置に被害を与えること又は消火弾に起爆薬が残されることによる回収危険を回避する。

【0058】

ステップ11、消火弾の動作である。

1) 消火弾の減速落下傘は、消火弾が室内に入る前に空気の充填を完了して減速条件を備え、消火弾が室内に入る前に減速落下傘が消火弾の弾道に影響を与えることができない。

2) 消火弾が室内に入った後、減速落下傘が消火弾を減速させ、消火弾が壁面に衝突した後解体せず、壁体が貫通されないようにする。

3) 消火弾は減速落下傘の動作中に消火剤を持続的に散布し、減速落下傘の空気の充填時間が消火弾の消火剤の散布時間との総時間の30%以下を占める。

【0059】

ステップ12、遅延火薬自己破壊をトリガーする。

1) 遅延火薬の自己破壊機能は信管の自己破壊機能と同じであるが、両者を個別に取り付け、互いに干渉がない。その目的は動作異常の場合における消火弾の使用の安全性を向上

10

20

30

40

50

させることである。同時に、消火弾が室内に入って信管が失効した後補足消火機能として用いられることができる。

2) 消火弾を発射した後3000g過負荷が生じ、遅延火薬は自動的にトリガーの計時を開始し、遅延火薬を8s遅延した後、強制的に自己破壊点火信号を出す。

遅延火薬の自己破壊の作業過程は、消火弾を発射した後、遅延火薬の自己破壊遅延が自動的に8sを計時し始める。

遅延火薬の自己破壊遅延の計時時間が終わった後、自動的且つ強制的に自己破壊点火信号を出す。

消火弾は点火信号を受信した後、効果的な負荷セグメントと安全減速セグメントの動作を同時にトリガーし、効果的な負荷セグメントは消火剤を散布し、安全減速セグメントは落下傘を開く。

【0060】

ステップ13、システムを撤收し、装置の電源を切る

1) 操作者は作業台の「発射保険」キーを「ロック」位置に回転させ、「発射許可」ランプは消灯され、映像記録を停止する。

2) 操作者は作業台の「レベリング制御」ノブを「戻し」位置に回転して、システムが撤收し始め、システムは自動的に発射タレットを水平に戻させ（方位角度が0°、ピッチ角度が0°）、それから四つのレベリングスタンドを初期位置に戻し、「戻し」ランプが点滅し、復位した後「戻し」ランプが点灯する。

3) 操作者が作業台の「動作モード」ノブを「トレーニング」状態に回転する。

4) 操作者が作業台の「装置給電」ボタンを押し、情報処理機は先にサブシステム装置電源を切り、それから情報処理機の電源を切る。

5) 操作者が作業台の「総給電」ボタンを押し、システムの給電電源を切る。

6) 操作者が作業台の「機群起動」キーを「OFF」位置に回転して、発電機群をオフにし、「交流指示ランプ」が消灯する。

【0061】

ステップ14、車両が帰って火を消し、作業員が車両から降りる。

1) 運転者が車両の運転席に乗って、消火車を起動して駐屯地に戻る。

2) 運転者がリバース映像装置を閉じ、消火車のエンジンを消す。

3) 運転者、操作者が車両から降りる。

【符号の説明】

【0062】

1、車体シャーシ

2、指令制御装置

3、発射制御装置

4、装置格納部

5、発射装置

6、投射装置

7、消火弾

8、タレット制御装置

9、光電検出装置

2-1表示操作台

2-2情報処理機

2-3通信装置

3-1：発射制御実行部品

3-2消火弾シミュレータ

4-1発電機群

4-2：給電・配電キャビネット

4-3サーボ制御装置

5-1発射タレット

10

20

30

40

50

- 5 - 2 発射棚
 5 - 3 モジュールの組立棚
 7 - 1 スポイラー 減速部
 7 - 2 弹薬止め板
 7 - 3 点火器
 7 - 4 シエル
 7 - 5 カウリング
 7 - 6 信管
 7 - 7 ピストン
 7 - 8 燃焼室
 7 - 9 消火剤
 7 - 10 メインチャージ

10

【図 1】

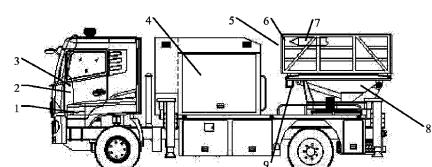


图 1

【図 2】

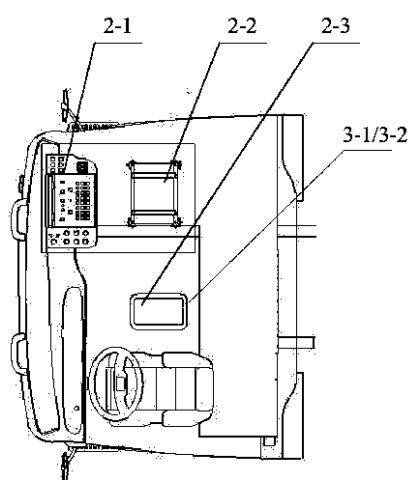


图 2

【図 3】

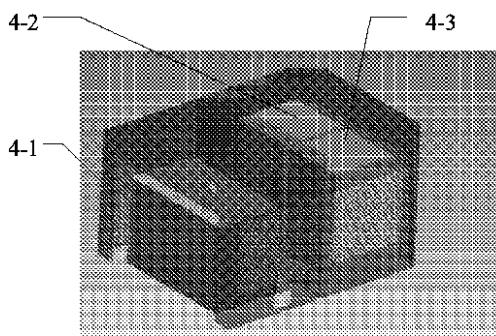


图 3

【図4】

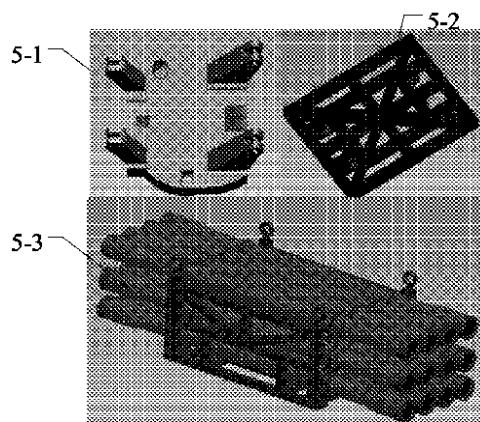


图4

【図6】

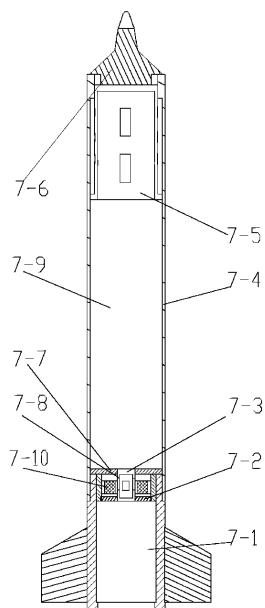


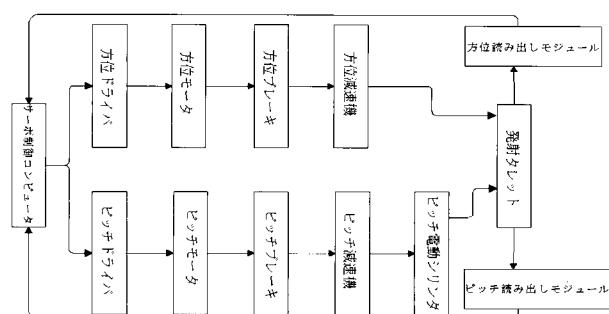
图6

【図5】

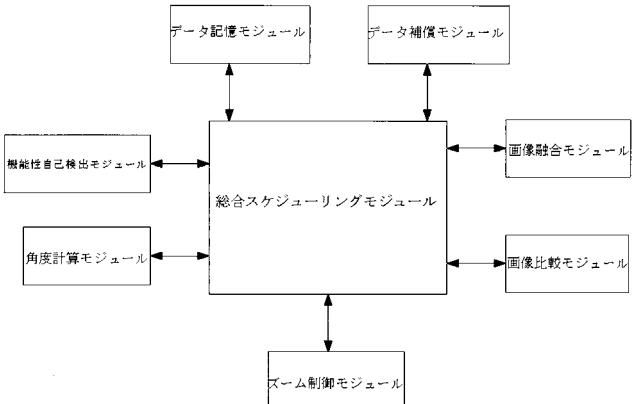


图5

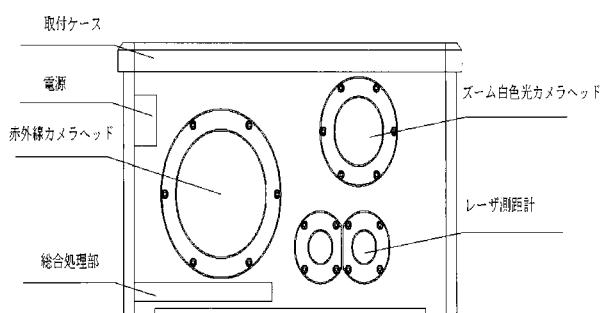
【図7】



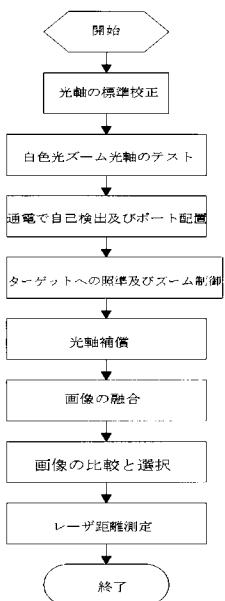
【図9】



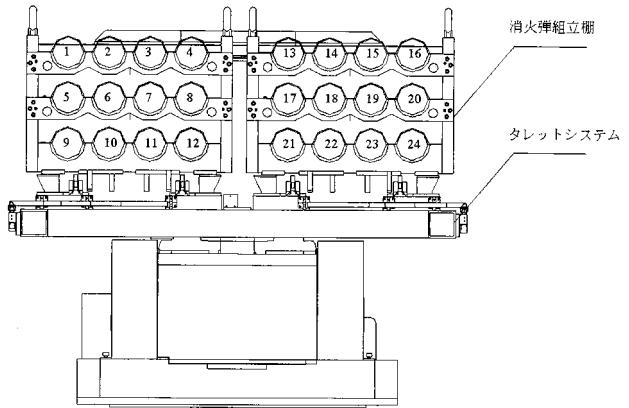
【図8】



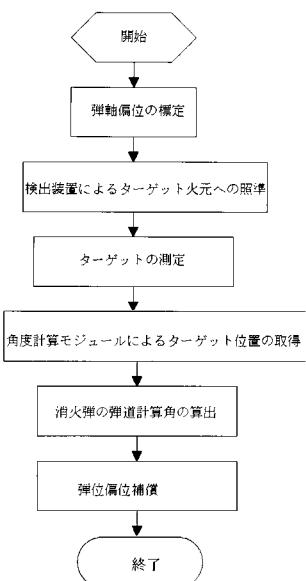
【図10】



【図11】



【図12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2013/079455
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A62C 27/00 (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A62C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) correct+, level, highlight?, optic, calibrat+, mansion, edifice, rectify+, extinct+, focaliz+, rectificat+, axis, high, fire?fight+, camera, high?rise, opticaxis, principal, fire, ratify, revis+, +building?, tenement, high?level, fighting, focus+, tower?, protection, control, extinguish+, focallength, focl distance, optical, compensat+, image		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102580278 A (BEIJING MACHINERY EQUIP RES INST) 18 July 2012 (18.07.2012) claim 1, description, paragraphs [0011]-[0013]	1-10
A	JP 2003144572 A (NIPPON KIKAI KOGYO ETC.) 20 May 2003 (20.05.2003) the whole document	1-10
A	KR 20120011378 A (KIM YU CHAN) 08 February 2012 (08.02.2012) the whole document	1-10
A	KR 101039059 B1 (PARK YONG GAB ETC.) 03 June 2011 (03.06.2011) the whole document	1-10
A	CN 103112385 A (BEIJING MACHINERY EQUIP RES INST) 22 May 2013 (22.05.2013) the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 11 April 2014 (11.04.2014)	Date of mailing of the international search report 24 April 2014 (24.04.2014)	
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SHAO, Suxiu Telephone No. (86-10) 62084497	

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/CN2013/079455

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102580278 A	18.07.2012	CN 102580278 B	25.12.2013
		WO 2013127138 A1	06.09.2013
JP 2003144572 A	20.05.2003	None	
KR 20120011378 A	08.02.2012	None	
KR 101039059 B1	03.06.2011	KR 20100061138 A	07.06.2010
CN 103112385 A	22.05.2013	None	

国际检索报告	国际申请号 PCT/CN2013/079455																		
A. 主题的分类 A62C 27/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																			
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A62C 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献																			
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, VEN, CNKI: 高层, 高楼, 楼宇, 消防车, 消防, 灭火, 火灾, 光电探测, 摄像头, 图象, 图像, 补偿, 矫正, 校正, 较正, 光轴, 焦距, 聚焦, correct+, level, highlight?, optic, calibrat+, mansion, edifice, rectify+, extinct+, focaliz+, rectificat+, axis, high, fire?fight+, camera, high?rise, opticaxis, principal, fire, ratify, revis+, +building?, tenement, high?level, fighting, focus+, tower?, protection, control, extinguish+, focallength, focl distance, optical, compensat+, image																			
C. 相关文件 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">类 型*</th> <th style="width: 70%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 15%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 102580278A (北京机械设备研究所) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 权利要求1, 说明书[0011]-[0013]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003144572A (NIPPON KIKAI KOGYO等) 2003年 5月 20日 (2003 - 05 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20120011378A (KIM YU CHAN) 2012年 2月 08日 (2012 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 101039059B1 (PARK YONG GAB等) 2011年 6月 03日 (2011 - 06 - 03) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103112385A (北京机械设备研究所) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>		类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102580278A (北京机械设备研究所) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 权利要求1, 说明书[0011]-[0013]段	1-10	A	JP 2003144572A (NIPPON KIKAI KOGYO等) 2003年 5月 20日 (2003 - 05 - 20) 全文	1-10	A	KR 20120011378A (KIM YU CHAN) 2012年 2月 08日 (2012 - 02 - 08) 全文	1-10	A	KR 101039059B1 (PARK YONG GAB等) 2011年 6月 03日 (2011 - 06 - 03) 全文	1-10	A	CN 103112385A (北京机械设备研究所) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																	
A	CN 102580278A (北京机械设备研究所) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 权利要求1, 说明书[0011]-[0013]段	1-10																	
A	JP 2003144572A (NIPPON KIKAI KOGYO等) 2003年 5月 20日 (2003 - 05 - 20) 全文	1-10																	
A	KR 20120011378A (KIM YU CHAN) 2012年 2月 08日 (2012 - 02 - 08) 全文	1-10																	
A	KR 101039059B1 (PARK YONG GAB等) 2011年 6月 03日 (2011 - 06 - 03) 全文	1-10																	
A	CN 103112385A (北京机械设备研究所) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-10																	
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																			
“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2014年 4月 11日																			
国际检索报告邮寄日期 2014年 4月 24日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10) 62019451																			
受权官员 邵苏秀 电话号码 (86-10) 62084497																			

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告 关于同族专利的信息			国际申请号 PCT/CN2013/079455	
检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)	
CN 102580278A	2012年 7月 18日	CN 102580278B WO 2013127138A1	2013年 12月 25日 2013年 9月 06日	
JP 2003144572A	2003年 5月 20日	无		
KR 20120011378A	2012年 2月 08日	无		
KR 101039059B1	2011年 6月 03日	KR 20100061138A	2010年 6月 07日	
CN 103112385A	2013年 5月 22日	无		

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 王 潤

中華人民共和国 100854 北京市 海淀区永定路50号

(72)発明者 丁 旭 チャン

中華人民共和国 100854 北京市 海淀区永定路50号

(72)発明者 チュウ 旭 陽

中華人民共和国 100854 北京市 海淀区永定路50号

(72)発明者 李 正新

中華人民共和国 100854 北京市 海淀区永定路50号

(72)発明者 田 超

中華人民共和国 100854 北京市 海淀区永定路50号

F ターム(参考) 2C014 BB01

2E189 AA00

【要約の続き】

部に接続され、レーザ測距器のデータインターフェースもリード線を介して総合処理部に接続される。