

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-21237

(P2020-21237A)

(43) 公開日 令和2年2月6日(2020.2.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08B 31/00 (2006.01)	G08B 31/00 B	2G105
G08B 17/00 (2006.01)	G08B 17/00 G	5C085
G08B 25/00 (2006.01)	G08B 25/00 510M	5C087
G08B 17/12 (2006.01)	G08B 17/12 Z	5G405
G01V 8/10 (2006.01)	G01V 8/10 S	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-143857 (P2018-143857)
 (22) 出願日 平成30年7月31日 (2018.7.31)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100141449
 弁理士 松本 隆芳
 (74) 代理人 100142446
 弁理士 細川 寛
 (74) 代理人 100170575
 弁理士 森 太士
 (72) 発明者 鈴木 史章
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

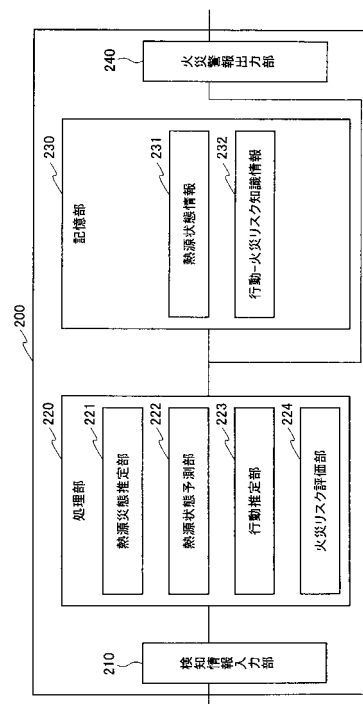
(54) 【発明の名称】 火災警報制御装置および火災警報システム

(57) 【要約】

【課題】火災に結びつかない不要な警報を抑制するとともに、居住者の行動に応じて適切なタイミングで警報を出力する火災警報制御装置および火災警報システムを提供する。

【解決手段】建造物内の物体の検知情報が入力される検知情報入力部と、検知情報から建造物の利用者の行動を推定する行動推定部と、検知情報から熱源の位置、熱源の種類、熱源の温度を含む熱源状態を推定する熱源状態推定部と、推定された熱源状態の時間変化から将来の熱源状態を予測する熱源状態予測部と、予測された熱源状態、および、推定された利用者の行動に基づいて、火災リスクを評価する火災リスク評価部と、火災警報を出力する火災警報出力部と、を含み、火災リスク評価部は、推定された利用者の行動に基づいて火災警報出力条件を決定し、火災警報出力条件に対応して火災警報を生成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建造物内の物体の検知情報が入力される検知情報入力部と、
前記検知情報から前記建造物の利用者の行動を推定する行動推定部と、
前記検知情報から熱源の位置、熱源の種類、熱源の温度を含む熱源状態を推定する熱源状態推定部と、
前記推定された前記熱源状態の時間変化から将来の前記熱源状態を予測する熱源状態予測部と、
前記予測された前記熱源状態、および、前記推定された前記利用者の行動に基づいて、火災リスクを評価する火災リスク評価部と、
火災警報を出力する火災警報出力部と、を含み、
前記火災リスク評価部は、前記推定された前記利用者の行動に基づいて火災警報出力条件を決定し、前記火災警報出力条件に対応して前記火災警報を生成する火災警報制御装置。

10

【請求項 2】

前記熱源状態および前記利用者の行動に基づいた前記火災リスク、並びに、前記火災警報出力条件があらかじめ定められた行動－火災リスク知識情報を記憶した記憶部をさらに含み、
前記火災リスク評価部は、前記行動－火災リスク知識情報に基づいて、前記火災リスクおよび前記火災警報出力条件を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の火災警報制御装置。

20

【請求項 3】

前記行動推定部によって推定された前記利用者の行動が前記熱源に対する行動である場合には、前記火災警報出力条件は前記火災警報を出力しないに設定されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の火災警報制御装置。

【請求項 4】

前記行動推定部によって推定された前記利用者の行動が、前記利用者が前記建造物の外部に居ること、または、前記利用者が前記建造物の内部で睡眠していることである場合の前記火災警報出力条件は、前記火災リスク評価部によって前記火災リスクが存在すると評価された時点で、前記火災警報を出力するに設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の火災警報制御装置。

30

【請求項 5】

前記熱源状態推定部によって推定された前記熱源が食用油である場合に、前記行動推定部によって推定された前記利用者の行動が前記熱源以外の物体に対する行動である場合の前記火災警報出力条件は、前記食用油の温度があらかじめ定められた第 1 の温度になってから前記火災警報を出力することであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の火災警報制御装置。

【請求項 6】

前記熱源以外の物体は電子機器であり、前記利用者の行動は前記電子機器の操作または視聴であることを特徴とする請求項 5 に記載の火災警報制御装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の火災警報制御装置と、
前記火災警報制御装置の前記検知情報入力部に検知情報を出力する、前記建造物に配置された検知装置と、
前記火災警報制御装置の前記火災警報出力部から出力される火災警報を出力する火災警報出力装置と、を含む火災警報システム。

【請求項 8】

前記火災警報出力装置は、前記利用者の携帯電子装置であることを特徴とする請求項 7 に記載の火災警報システム。

【請求項 9】

50

前記検知装置は、赤外線カメラを含むことを特徴とする請求項7または8に記載の火災警報システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火災警報制御装置および火災警報システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、火災報知器を含む火災警報システムとして、裸火の使用等の火気の使用を検知し、警報を発出しているシステムが知られている。

10

【0003】

例えば、特許文献1は、室内の温度を二次元的に検知する赤外線センサと、赤外線センサにより検知された温度に基づいて熱画素画像を生成するセンサ制御部と、予め火災および異常に関する各種の熱画素画像データを有する空気調和機を開示する。当該空気調和機は、熱画素画像と熱画素画像データとを照合して火災あるいは異常かどうかを判定し、火災あるいは異常と判断したときにその旨を出力する制御部とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-280167号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記の空気調和機は、赤外線センサにより検知された二次元の温度情報に基づくので、熱画素画像データとのマッチングによっては、高温の天ぷら油やタバコの火と認識しただけで不要な警報が出ることがある。また、上記の空気調和機は、火災が発生してからでないと警報を発出できないことがある。

【0006】

本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものである。そして、本発明の目的は、火災に結びつかない不要な警報を抑制するとともに、居住者の行動に応じて適切なタイミングで警報を出力する火災警報制御装置および火災警報システムを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の第一の態様に係る火災警報制御装置は、建造物内の物体の検知情報が入力される検知情報入力部と、検知情報から建造物の利用者の行動を推定する行動推定部と、検知情報から熱源の位置、熱源の種類、熱源の温度を含む熱源状態を推定する熱源状態推定部と、推定された熱源状態の時間変化から将来の熱源状態を予測する熱源状態予測部と、予測された熱源状態、および、推定された利用者の行動に基づいて、火災リスクを評価する火災リスク評価部と、火災警報を出力する火災警報出力部と、を含み、火災リスク評価部は、推定された利用者の行動に基づいて火災警報出力条件を決定し、火災警報出力条件に対応して火災警報を生成する。

40

【0008】

本発明の第二の態様に係る火災警報システムは、第一の態様に係る火災警報制御装置と、火災警報制御装置の検知情報入力部に検知情報を出力する、建造物に配置された検知装置と、火災警報制御装置の火災警報出力部から出力される火災警報を出力する火災警報出力装置と、を備える。

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、火災に結びつかない不要な警報を抑制するとともに、居住者の行動に

50

応じて適切なタイミングで警報を出力する火災警報制御装置および火災警報システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施形態に係わる火災警報システムの一例を示す図である。

【図2】本実施形態に係わる火災警報システムの一例を一般住宅に設置した一例を示す図である。

【図3】本実施形態に係わる火災警報制御装置の一例を示す図である。

【図4A】本実施形態に係わる行動－火災リスク知識情報の一例を示す図である。

【図4B】本実施形態に係わる熱源状態情報の一例を示す図である。

【図5】本実施形態に係わる火災警報システムのフローチャートの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本実施形態に係わる火災警報制御装置および火災警報システムについて詳細に説明する。なお、図面の寸法比率は説明の都合上誇張されており、実際の比率と異なる場合がある。

【0012】

(火災警報システム)

本実施形態に係わる火災警報システム1000の一例を図1に示す。図1に示すように、火災警報システム1000は、検知装置100、火災警報制御装置200および火災警報出力装置300を含んで構成される。

【0013】

火災警報システム1000は、一般の住宅、および、オフィスを含む商業施設等の建造物に設置されることができる。以下の説明では、火災警報システム1000が一般の住宅に設置される場合について説明する。

【0014】

検知装置100は、熱源が発生する可能性がある区画、および、人が入退出する可能性がある区画に配置される。検知装置100には、熱源を含む空間を2次元平面で画像として計測できる赤外線カメラ、赤外線カメラおよび可視光カメラ、温度センサおよび可視光カメラの組み合わせ、並びに、人の動作を検知できるセンサが一例として挙げられる。人の動作を検知できるセンサには、人感センサ、並びに、調理機器および電子機器等の装置の操作を計測するセンサなどが一例として挙げられる。

【0015】

赤外線カメラおよび可視光カメラには、CCDイメージセンサを配置したカメラが一例として挙げられる。また、赤外線カメラおよび可視光カメラの画角は360度以下の任意の角度とすることができる。したがって、検知装置100に、赤外線カメラまたは可視光カメラが含まれる場合には、対象物を精度よく撮像することが可能になる。

【0016】

以上のような検知装置100は、熱源の温度または温度分布、熱源の位置、および、熱源の範囲等の熱源の状態を撮像することが可能である。また、検知装置100は、区画内の人の有無、人と熱源との距離、並びに、人の熱源および電子機器等の装置に対する操作等の人の活動状況を検知することも可能である。したがって、検知装置100は対象物となる物体の撮像情報および温度情報、並びに、人の活動情報を計測した計測データを含む検知情報を出力することができる。

【0017】

火災警報制御装置200については、後述する図3の説明において詳述する。

【0018】

火災警報出力装置300には、警報表示ディスプレイ、警報ブザー等の人間に火災警報を通知するための電子装置が一例として挙げられる。

【0019】

火災警報出力装置 300 が警報表示ディスプレイを含む電子装置である場合には、火災警報は、テキスト、イメージ、音声、または、それらの組み合わせで人間に通知されることが可能である。また、警報表示ディスプレイと警報ブザーを組み合わせることも可能である。

【0020】

さらに、火災警報出力装置 300 は、検知装置 100 が取り付けられた住宅のテレビであってもよい。さらに、火災警報出力装置 300 は、住宅の居住者または利用者のパーソナルコンピュータ、ノートパソコン、携帯端末、ゲーム電子機器、PDA (Personal Digital Assistant) 等の電子装置または携帯電子装置であってもよい。このように、火災警報出力装置 300 は、利用者の携帯電子装置である場合がある。なお、以後、居住者および利用者を居住者と総称する場合がある。

10

【0021】

さらに、火災警報は、1つの火災警報出力装置 300 だけに出力される必要は無く、携帯電子装置および住宅等に設置された専用の電子装置などの複数の火災警報出力装置 300 に出力されることもできる。

【0022】

(火災警報システムの配置例)

図 2 は、火災警報システムを一般の住宅 2000 に配置する例を示す図である。住宅 2000 にはキッチン 2010、リビング 2020、寝室 2030 の 3つの区画が含まれる。また、図示されていないが住宅 2000 には廊下、浴室、洗面所、玄関等の区画が含まれる。

20

【0023】

図 2 の住宅 2000 には、火災警報システムの検知装置 100 a、検知装置 100 b、検知装置 100 c、火災警報制御装置 200、火災警報出力装置 300 が配置される。本実施形態において、検知装置 100 a、検知装置 100 b または検知装置 100 c を特に区別しない場合には、単に検知装置 100 と記載する場合がある。

【0024】

火災警報制御装置 200 および火災警報出力装置 300 はリビング 2020 に配置されているが、これに限定されるわけではなく、住宅 2000 のいずれかの場所に配置されることができる。また、火災警報制御装置 200 および火災警報出力装置 300 は火災警報システムの専用装置として実現されているが、これに限定されるわけではない。火災警報制御装置 200 および火災警報出力装置 300 は住宅 2000 の居住者が使用する電子装置に組み込まれて、火災警報制御機能および火災警報出力機能を実現することができる。

30

【0025】

また、検知装置 100 は、キッチン 2010、リビング 2020、寝室 2030 の 3つの区画に配置されているが、これに限定されるわけではなく、住宅 2000 のいずれかの場所に配置されることができる。例えば、検知装置 100 は、住宅 2000 の廊下、浴室、洗面所、玄関等の区画にも配置され得る。

【0026】

図 2 に戻って説明すると、キッチン 2010 では、検知装置 100 a が天井に配置される。しかし、検知装置 100 a、検知装置 100 b、検知装置 100 c 等の検知装置 100 は区画の天井に配置される場合に限定されるわけではなく、区画の全体または対象物を撮像できる場所であればいずれの場所にも配置され得る。

40

【0027】

検知装置 100 a は調理台の一部であるコンロ 13、コンロ 13 の上にある鍋 11、鍋 11 の中にある天ぷら油 12 を撮像し、撮像したイメージを火災警報制御装置 200 に伝送する。検知装置 100 a、検知装置 100 b、検知装置 100 c と火災警報制御装置 200 との接続は有線または無線である。また、前述したように、検知装置 100 a、検知装置 100 b、検知装置 100 c は、撮像したイメージに含まれる対象物の温度を検出することができる。

50

【0028】

例えば、赤外線カメラおよび可視光カメラは、キッチン2010で調理中の鍋11の天ぷら油12の状態、調理中の鍋11を人が操作して調理をしている状態を撮像することができる。また、赤外線カメラおよび温度センサは、天ぷら油12の油温を検出することができる。さらに、赤外線カメラおよび可視光カメラは、天ぷら油12から煙または炎が発生している場合にもその状況を撮像することができる。

【0029】

また、リビング2020では、検知装置100bが天井に配置される。したがって、検知装置100bはテレビ21、ソファ22を撮像し、撮像したイメージを火災警報制御装置200に伝送する。また、居住者がリビング2020に居る場合には、検知装置100bは、居住者がテレビ21に視線を向けている状態、居住者がソファ22に腰掛けている状態、居住者がソファ22で横になっている状態等の居住者の行動状態を撮像することができる。

10

【0030】

さらに、寝室2030では、検知装置100cが天井に配置される。したがって、検知装置100cはタバコ31、灰皿32、机33、ベッド34等の対象物を撮像し、撮像したイメージを火災警報制御装置200に伝送する。また、居住者が寝室2030に居る場合には、検知装置100cは、居住者がベッド34に腰掛けている状態、居住者がベッド34で横になっている状態等の居住者の行動状態を撮像することができる。

20

【0031】

また、検知装置100cは、火種等の熱源を有するタバコ31が灰皿32の上にある状態、および、タバコ31が灰皿32から机33に落下する状態を撮像することも可能である。

【0032】

なお、検知装置100は、1つの区画に複数台を配置することも可能である。例えば、検知装置100には、コンロ13等の調理機器およびテレビ21等の電子機器に対する居住者の操作を計測する機能を有するセンサが含まれてもよい。

【0033】

(火災警報制御装置200)

次に、火災警報制御装置200の一例について図3を参照して説明する。火災警報制御装置200は、検知装置100とのインターフェースとして機能する検知情報入力部210、処理部220、記憶部230、火災警報出力装置300とのインターフェースとして機能する火災警報出力部240を含んで構成される。すなわち、火災警報制御装置200は、検知情報入力部210、処理部220、記憶部230、火災警報出力部240を含む一般的なコンピュータである。一般的なコンピュータが制御プログラムを実行することにより、図3に示す機能を実現する。

30

【0034】

また、記憶部230は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random access memory)、ハードディスク等である。記憶部230は、処理部220が処理を実行するための入力データ、出力データおよび中間データなどの各種データを記憶する。また、処理部220はCPU (Central Processing Unit) であってもよい。処理部220は、記憶部230に記憶されたデータを読み書きしたり、検知情報入力部210および火災警報出力部240とデータを入出力したりして、火災警報制御装置200における処理を実行する。

40

【0035】

検知情報入力部210は、前述したように検知装置100とのインターフェースとして機能する。例えば、検知情報入力部210は、少なくとも1つ以上の検知装置100と有線または無線で接続され、検知装置100の撮像イメージまたは計測データを処理部220に伝送する。また、検知情報入力部210は、撮像イメージまたは計測データの伝送タイミング等を制御する制御信号を検知装置100に伝送する機能を有する場合もある。

【0036】

50

処理部 220 は、熱源状態推定部 221、熱源状態予測部 222、行動推定部 223、火災リスク評価部 224 を含む。処理部 220 は、検知装置 100 で撮像されたイメージまたは計測データを処理し、処理されたイメージまたは計測データからさまざまな情報を推定、予測および評価する機能を実行する。

【0037】

熱源状態推定部 221 は、住宅に設置された検知装置 100 で撮像されたイメージまたは計測データから、熱源の有無と熱源の状態を推定する。推定のタイミングは、定期的、または、撮像されたイメージが特定の条件を満たした場合のいずれであってもよい。

【0038】

例えば、撮像されたイメージに 100℃以上の領域がある場合には、熱源状態推定部 221 は、100℃以上の領域を熱源と推定する。また、熱源状態推定部 221 は、熱源の領域の温度、位置、形状等から熱源の種類を推定することができる。

【0039】

例えば、熱源状態推定部 221 は、撮像されたイメージまたは計測データから熱源の領域とコンロ 13 を認識し、熱源の温度が 100℃から 500℃であって、熱源の領域がコンロ 13 の上にある場合には、熱源の種類を食用油であると推定する。これらの温度を含む条件は、一例であって、熱源状態推定部 221 は、撮像されたイメージまたは計測データから公知の技術を使用して、熱源の領域が食用油であること、または、食用油の種類を推定する。例えば、熱源状態推定部 221 は、食用油が天ぷら油 12 であることを推定することもできる。

【0040】

また、熱源状態推定部 221 は、撮像されたイメージからタバコの形状の一部の領域が 100℃以上の高温である場合には、タバコを熱源と推定する。

【0041】

次に、熱源状態推定部 221 は、熱源の状態を推定した時刻、熱源が存在する場所、熱源の種類、および、熱源の温度を対応付けて、熱源状態情報 231 として記憶部 230 に記憶する。熱源状態情報 231 の詳細については、図 4B において詳述する。

【0042】

熱源状態予測部 222 は、熱源状態推定部 221 で新たに熱源状態を推定したタイミングで、過去の熱源状態と現在の熱源状態を比較し、熱源状態の変化から将来の熱源状態を予測する。

【0043】

例えば、熱源状態推定部 221 が天ぷら油 12 の温度が 200℃であると推定し、所定時間が経過した後に、天ぷら油 12 の温度が 300℃であると推定することがある。この場合には、熱源状態予測部 222 は、将来のコンロ上の天ぷら油 12 の温度が 400℃以上になることを予測することができる。天ぷら油 12 の温度が 400℃以上になると、天ぷら油 12 の発火点を越えることが予測される。

【0044】

また、熱源状態予測部 222 が、所定時間が経過した後にタバコ 31 の熱源領域が灰皿 32 の外側に移動すると予測した場合には、熱源状態予測部 222 は、将来タバコの熱源領域が灰皿 32 から落下することを予測する。

【0045】

上述した所定時間は、火災警報システム 1000 が任意の時間に設定することができ、熱源の種類によって異なる時間に設定することもできる。

【0046】

行動推定部 223 は、熱源状態推定部 221 が新たに熱源状態を推定したタイミングで、検知装置 100 が設置された各区画における居住者の行動を推定する。例えば、行動推定部 223 は、居住者が各区画に居るか居ないか、および、居住者が居る場合には居住者の活動状況等を推定する。

【0047】

10

20

30

40

50

一例として、検知装置 100 が住宅の部屋および廊下を含むすべての空間で居住者を撮像しない場合には、行動推定部 223 は、居住者が外出中であると推定する。

【0048】

また、検知装置 100 がベッド 34 の上で居住者が横たわっている状態を撮像した場合には、行動推定部 223 は居住者が睡眠中であると推定する。

【0049】

さらに、検知装置 100 が、テレビ 21 が ON 状態でテレビが設置された区画に居住者が居ることを撮像した場合には、行動推定部 223 は居住者がテレビ 21 を視聴中であると推定する。

【0050】

さらに、検知装置 100 が、ソファ 22 の上で横たわる居住者を撮像した場合には、行動推定部 223 は居住者が睡眠中であると推定する。

【0051】

さらに、検知装置 100 が、コンロ 13 で居住者が鍋 11 等の調理器具を操作している状態を撮像した場合には、行動推定部 223 は居住者が調理中であると推定する。

【0052】

さらに、検知装置 100 が、居住者が電話を操作している状態を撮像した場合には、行動推定部 223 は居住者が電話中であると推定する。

【0053】

火災リスク評価部 224 は、熱源状態予測部 222 が予測した将来の熱源状態と、行動推定部 223 が推定した居住者の行動の情報と、記憶部 230 に記憶された行動－火災リスク知識情報 232 を基に、将来の火災リスクを予測する。なお、行動－火災リスク知識情報 232 は行動－火災リスク知識 DB (Data Base) として、火災警報制御装置 200 の外部に配置されてもよい。

【0054】

火災リスク評価部 224 は、熱源状態予測部 222 が予測した将来の熱源状態と、行動推定部 223 が推定した居住者の行動の情報を基に、将来の火災リスクを独自に予測することも可能である。

【0055】

次に、行動－火災リスク知識情報 232 の例を図 4 A に示す。

【0056】

図 4 A を参照すると、熱源の種類が「食用油」の中の「天ぷら油 12」であり、予測された状態が「400℃以上」であり、居住者の行動が「外出中」である場合には、火災リスク評価部 224 は、火災リスクを「高」と設定する。「高」とは火災リスクが高いことを意味する。「天ぷら油 12」の発火点は一般に 360～370℃にあり、居住者の行動が「外出中」である場合には調理行動が放置されている。したがって、火災のリスクが高ことから、火災リスク評価部 224 は火災リスクを「高」に設定する。

【0057】

上記の場合には、居住者が「外出中」であるために熱源の状態を確認することができず、火災に至る危険性が極めて高く、居住者がコンロ 13 の火を消すなどの対応に時間がかかることが想定される。したがって、火災リスク評価部 224 は火災警報出力タイミングを決定する火災警報出力条件を「即座」に設定する。居住者は自己の携帯端末などで、警報音および／または検知装置 100 のイメージ等の情報を確認し、即座に対応策を講ずることが可能となる。

【0058】

また、図 4 A を参照すると、熱源の種類が「天ぷら油 12」であり、予測された状態が「400℃以上」であり、居住者の行動が「テレビ 21 視聴中」である場合には、火災リスク評価部 224 は、火災リスクを「高」と設定する。「天ぷら油 12」の発火点は一般に 360～370℃にあり、居住者の行動が「テレビ 21 視聴中」である場合には調理行動が放置されている。したがって、火災リスク評価部 224 は火災リスクを「高」に設定

10

20

30

40

50

する。

【0059】

上記の場合には、居住者がコンロ13の火を消すなどの対応をするまでの時間は、「外出中」の場合ほどはかからないために、火災リスク評価部224は火災警報の発出条件を「即座」には設定しない。例えば、天ぷら油12の温度が適切な調理温度（200℃）以上であって発火点の少し手前の温度（一例として、300℃）まで、火災リスク評価部224は火災警報の出力を遅らせる。したがって、居住者が「外出中」であるか「テレビ21視聴中」であるかによって、火災リスク評価部224は火災警報を出力するタイミングを変えることができる。

【0060】

このように、食用油を使用した場合に、適切な調理温度（200℃）以上であって発火点未満の温度（一例として、300℃）、または、発火点の温度を第1の温度と称する。

【0061】

なお、上記の場合に、居住者の行動が「テレビ21視聴中」の代わりに、図示しない掃除機を使用した部屋の掃除、洗濯機を使用した洗濯、または、ゲーム機器によるゲームの操作の場合もある。テレビ21、掃除機、洗濯機およびゲーム機器を含む装置を電子機器と総称する。

【0062】

上述したように、熱源以外の物体は電子機器であり、利用者の行動は電子機器の操作または視聴である。

【0063】

さらに、図4Aを参照すると、熱源の種類が「天ぷら油12」であり、予測された状態が「400℃以上」であり、居住者の行動が「調理中」である場合には、火災リスク評価部224は、火災リスクを「低」と設定する。「低」とは火災リスクが低いことを意味する。居住者の行動が「調理中」である場合には、居住者はコンロ13の前に居るので「天ぷら油12」の発煙点（約250℃）で異常に気づき、対応策を講ずるものと考えられる。したがって、火災リスクは「低」であり、火災リスク評価部224は火災警報を出力しない。

【0064】

すなわち、居住者が「調理中」の場合には、居住者が「外出中」または「テレビ21視聴中」の場合とは異なり、火災リスク評価部224は火災警報を出力しない。

【0065】

さらに、図4Aを参照すると、熱源の種類が「天ぷら油12」であり、予測された状態が「200℃」であり、居住者の行動が「調理中」である場合には、火災リスク評価部224は、火災リスクを「低」と設定する。居住者の行動が「調理中」であり、「天ぷら油12」が200℃前後以下の適温であると予測される場合には、そもそも火災が発生しないことが想定されることから、火災リスク評価部224は火災リスクを「低」に設定する。この場合には、火災リスク評価部224は、居住者の行動がどのような行動であっても火災警報を出力しない。

【0066】

さらに、図4Aを参照すると、熱源の種類が「タバコ31」であり、予測された状態が「（机33上への）タバコ31の落下」であり、居住者の行動が「睡眠中」である場合には、火災リスク評価部224は、火災リスクを「高」と設定する。居住者の行動が「睡眠中」である場合には、火災が発生してから居住者が状況を認識する可能性が高いことから、火災リスク評価部224は火災リスクを「高」に設定する。

【0067】

上記の場合には、居住者が「睡眠中」であるために、起きるまでに時間がかかり、タバコ31を消すまでに時間がかかる可能性もあるので、火災警報の発出条件を「即座」に設定する。居住者は火災警報出力装置300で火災警報を認識し、対応策を講ずることが可能になる。

10

20

30

40

50

【0068】

また、図4Aにおいて、熱源の種類が「タバコ31」であり、予測された状態が「(机33上への)タバコ31の落下」であり、居住者の行動が「喫煙中」である場合には、火災リスク評価部224は、火災リスクを「低」と設定する。居住者の行動が「喫煙中」である場合には、火災のリスクが低いことから、火災リスク評価部224は火災リスクを「低」に設定する。

【0069】

上記の場合には、居住者が「喫煙中」であるために、「(机33上への)タバコ31の落下」があっても、居住者がタバコ31を置き直したり、タバコ31が残り少なくなったことに気がついてタバコ31を消したりすることが想定される。したがって、火災リスク評価部224は火災リスクを「低」に設定し、火災警報を出力しない。

10

【0070】

また、図4Aにおいて、熱源の種類が「タバコ31」であり、予測された状態が「タバコ31が灰皿の中にある」であり、居住者の行動が「喫煙中」である場合には、発火することが想定されないので、火災リスク評価部224は、火災リスクを「低」と設定する。また、この場合には、発火することが想定されないので、火災リスク評価部224は、居住者の行動とは無関係に火災警報を出力しない。

【0071】

上述したように、行動推定部223によって推定された利用者の行動が熱源に対する行動である場合には、火災警報出力条件は火災警報を出力しないに設定される。

20

【0072】

また、熱源状態推定部221によって推定された熱源が食用油である場合に、行動推定部223によって推定された利用者の行動が熱源以外の物体に対する行動である場合の火災警報出力条件は以下の通りである。火災警報出力条件は、食用油の温度があらかじめ定められた第1の温度になってから火災警報を出力することである。

【0073】

さらに、行動推定部223によって推定された利用者の行動が、利用者が建造物の外部に居ること、または、利用者が建造物の内部で睡眠していることである場合の火災警報出力条件は以下の通りである。火災警報出力条件は、火災リスク評価部224によって火災リスクが存在すると評価された時点で、火災警報を出力するに設定される。

30

【0074】

以上のように、火災リスク評価部224は、居住者の行動に合わせて、火災警報を出力するタイミングを調節することができる。

【0075】

図3に戻ると、火災警報出力部240は、火災リスク評価部224から出力された火災警報情報を、火災警報出力装置300に出力するインターフェースとして機能する。火災警報出力部240は、少なくとも1つ以上の火災警報出力装置300と有線または無線で接続される。

【0076】

火災警報情報は、テキスト、イメージ、音声、警報音、または、それらの組み合わせで人間に感知される情報である。

40

【0077】

また、前述したように、火災警報出力装置300は、検知装置100が取り付けられた住宅のテレビであってもよい。また、火災警報出力装置300は、検知装置100が取り付けられた住宅の居住者の携帯端末、パーソナルコンピュータ、ノートパソコン、ゲーム電子機器、PDA(Personal Digital Assistant)等の電子装置であってもよい。さらに、火災警報出力装置300は火災警報を出力するための専用の電子装置であってもよい。

【0078】

図4Bは、熱源状態情報231のテーブルの一例である。前述したように、熱源状態推定部221が熱源の状態を推定したタイミングで、熱源状態情報231を記憶部230に

50

記憶する。

【0079】

熱源状態予測部222は、記憶部230に記憶された熱源状態情報231を参照して、同一の熱源について、時系列で熱源状態を比較し、将来の熱源状態を予測する。

【0080】

例えば、図4Bを参照すると、熱源状態推定部221が2018年3月2日の18時30分00秒に、コンロ13上の天ぷら油12が100℃であることを推定し、記憶部230に熱源状態情報231として記憶する。

【0081】

次に、熱源状態推定部221が2018年3月2日の18時31分00秒に、コンロ13上の天ぷら油12が200℃であることを推定し、記憶部230に熱源状態情報231として記憶する。

10

【0082】

さらに、熱源状態推定部221が2018年3月2日の18時32分00秒に、コンロ13上の天ぷら油12が200℃であることを推定し、記憶部230に熱源状態情報231として記憶する。

【0083】

さらに、熱源状態推定部221が2018年3月2日の18時33分00秒に、コンロ13上の天ぷら油12が250℃であることを推定し、記憶部230に熱源状態情報として記憶する。

20

【0084】

上記の場合に、熱源状態予測部222は、18時30分00秒と18時31分00秒の熱源状態情報231を参照して、将来のコンロ13上の天ぷら油12が400℃以上になると予測する。また、熱源状態予測部222は、18時31分00秒と18時32分00秒の熱源状態情報231を参照して、将来のコンロ13上の天ぷら油12が200℃であると予測する。さらに、熱源状態予測部222は、18時32分00秒と18時33分00秒の熱源状態情報231を参照して、将来のコンロ13上の天ぷら油12が400℃以上になると予測する。

【0085】

前述したように、火災リスク評価部224は、18時31分00秒、18時32分00秒、18時33分00秒の時点で、予測された熱源状態と、行動推定部223で推定された居住者の行動から、行動－火災リスク知識情報232を参照する。そして、火災リスク評価部224は、行動－火災リスク知識情報232から火災警報を出力するか否かを判定する。

30

【0086】

さらに、図4Bを参照すると、熱源状態推定部221が2018年3月2日の18時33分00秒に、灰皿32のタバコ31の先端に高温部があることを推定し、記憶部230に熱源状態情報231として記憶する。

【0087】

次に、熱源状態推定部221が2018年3月2日の18時34分00秒に、灰皿32のタバコ31の中央部に高温部があることを推定し、記憶部230に熱源状態情報231として記憶する。

40

【0088】

上記の場合に、熱源状態予測部222は、2018年3月2日の18時34分00秒に熱源状態情報231を参照して、灰皿32のタバコ31が灰皿32から机33に落下することを予測する。

【0089】

火災リスク評価部224は、2018年3月2日の18時34分00秒の時点で、予測された熱源状態と、行動推定部223で推定された居住者の行動から、行動－火災リスク知識情報232を参照する。そして、火災リスク評価部224は、行動－火災リスク知識

50

情報 2 3 2 から火災警報を出力するか否かを判定する。

【0090】

このように、火災警報制御装置 2 0 0 は、建造物内の物体の検知情報が入力される検知情報入力部 2 1 0 と、検知情報から建造物の利用者の行動を推定する行動推定部 2 2 3 とを含む。さらに、火災警報制御装置 2 0 0 は、検知情報から熱源の位置、熱源の種類、熱源の温度を含む熱源状態を推定する熱源状態推定部 2 2 1 と、推定された熱源状態の時間変化から将来の熱源状態を予測する熱源状態予測部 2 2 2 とを含む。さらに、火災警報制御装置 2 0 0 は、予測された熱源状態、および、推定された利用者の行動に基づいて、火災リスクを評価する火災リスク評価部 2 2 4 と、火災警報を出力する火災警報出力部 2 4 0 と、を含む。また、火災リスク評価部 2 2 4 は、推定された利用者の行動に基づいて火災警報出力条件を決定し、火災警報出力条件に対応して火災警報を生成する。

10

【0091】

また、火災警報制御装置 2 0 0 は、熱源状態および利用者の行動に基づいた火災リスク、並びに、火災警報出力条件があらかじめ定められた行動－火災リスク知識情報 2 3 2 を記憶した記憶部 2 3 0 をさらに含む。そして、火災リスク評価部 2 2 4 は、行動－火災リスク知識情報 2 3 2 に基づいて、火災リスクおよび火災警報出力条件を決定する。

【0092】

火災警報システム 1 0 0 0 は、火災警報制御装置 2 0 0 と、火災警報制御装置 2 0 0 の検知情報入力部 2 1 0 に検知情報を出力する、建造物に配置された検知装置 1 0 0 を含む。さらに、火災警報システム 1 0 0 0 は、火災警報制御装置 2 0 0 の火災警報出力部 2 4 0 から出力される火災警報を出力する火災警報出力装置 3 0 0 を含む。

20

【0093】

(火災警報システムの動作)

以下、図 5 のフローチャートを用いて、火災警報システムの基本的な動作の一例を説明する。図 5 の処理手順は、火災警報制御装置 2 0 0 が有する C P U (図示せず) の記憶部 2 3 0 に格納されたプログラムにしたがい C P U が実行する。

【0094】

なお、以下の処理手順の一部または全部は、例えば、D S P や A S I C 等のハードウェアにより実行させることもできる。但し本実施形態では、記憶部 2 3 0 のプログラムにしたがって C P U が実行する形態とした場合について説明する。

30

【0095】

ステップ S 5 0 1 において、火災警報システム 1 0 0 0 は図 4 A に示される行動－火災リスク知識情報 2 3 2 を作成する。行動－火災リスク知識情報 2 3 2 の詳細については、すでに詳述したので、記載の重複を避けるためにここでは省略する。

【0096】

ステップ S 5 0 2 において、検知装置 1 0 0 は、検知装置 1 0 0 が配置された部屋等の区画に存在する対象物のイメージを撮像し、撮像されたイメージを火災警報制御装置 2 0 0 に伝送する。また、検知装置 1 0 0 は、人の活動情報を計測し、計測データを火災警報制御装置 2 0 0 に伝送することもできる。

【0097】

40

ステップ S 5 0 3 において、火災警報制御装置 2 0 0 の熱源状態推定部 2 2 1 は、撮像されたイメージに熱源があるか否かを推定する。撮像されたイメージに熱源がある場合 (ステップ S 5 0 3 : Y E S) には、火災警報制御装置 2 0 0 はステップ S 5 0 4 に進み、撮像されたイメージに熱源がない場合 (ステップ S 5 0 3 : N O) には、ステップ S 5 0 2 に進む。

【0098】

ステップ S 5 0 4 において、火災警報制御装置 2 0 0 の熱源状態推定部 2 2 1 は、撮像されたイメージの熱源の状態を推定する。すなわち、熱源状態推定部 2 2 1 は、推定時刻、熱源の場所、熱源の種類、および、熱源の温度等の熱源の状態を推定し、推定された熱源の状態を熱源状態情報 2 3 1 として記憶部 2 3 0 に記憶する。次に、火災警報制御装置

50

200はステップS505に進む。

【0099】

ステップS505において、火災警報制御装置200の熱源状態予測部222は、撮像されたイメージに存在する熱源の将来の状態を予測する。すなわち、熱源状態予測部222は、記憶部230に記憶された前回の熱源状態情報231と、所定時間が経過した後の現在の熱源状態情報231を比較して、熱源の将来の状態を予測する。次に、火災警報制御装置200はステップS506に進む。

【0100】

ステップS506において、火災警報制御装置200の行動推定部223は、検知装置100が撮像したイメージ、または、計測データから居住者の行動を推定する。例えば、撮像されたイメージのすべてにおいて居住者を確認できない場合には、行動推定部223は居住者が「外出中」とであると推定する。また、撮像されたイメージから居住者が鍋11を操作している場合には、行動推定部223は居住者が「調理中」とであると推定する。次に、火災警報制御装置200はステップS507に進む。

【0101】

ステップS507において、火災警報制御装置200の火災リスク評価部224は、熱源の将来の火災リスクを予測する。すなわち、火災リスク評価部224は、熱源状態予測部222が推定した将来の熱源の状態と、行動推定部223が推定した居住者の行動の情報と、行動－火災リスク知識情報232を基に、熱源の将来の火災リスクを予測する。そして行動－火災リスク知識情報232から対応する熱源の火災警報の出力タイミングを導出する。次に、火災警報制御装置200はステップS508に進む。

【0102】

ステップS508において、火災警報制御装置200の火災リスク評価部224は、火災警報の出力タイミングになったか否かを判定する。火災警報の出力タイミングになった場合（ステップS508：YES）には、火災警報制御装置200はステップS509に進み、火災警報の出力タイミングになっていない場合（ステップS508：NO）には、ステップS502に進む。

【0103】

ステップS508において、火災警報制御装置200の火災リスク評価部224は、火災警報出力部240を介して、火災警報を火災警報出力装置300に出力する。火災警報は、テキスト、イメージ、音声、警報音、または、それらの組み合わせで人間に通知されることが可能である。

【0104】

以上、本実施形態を説明したが、本実施形態はこれらに限定されるものではなく、本実施形態の要旨の範囲内で種々の変形が可能である。

【符号の説明】

【0105】

- 100、100a、100b、100c 検知装置
- 200 火災警報制御装置
- 210 検知情報入力部
- 220 処理部
- 221 熱源状態推定部
- 222 熱源状態予測部
- 223 行動推定部
- 224 火災リスク評価部
- 230 記憶部
- 231 熱源状態情報
- 232 行動－火災リスク知識情報
- 240 火災警報出力部
- 300 火災警報出力装置

10

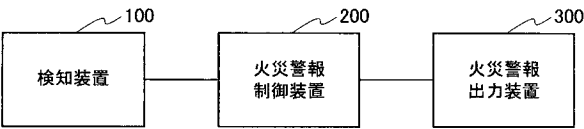
20

30

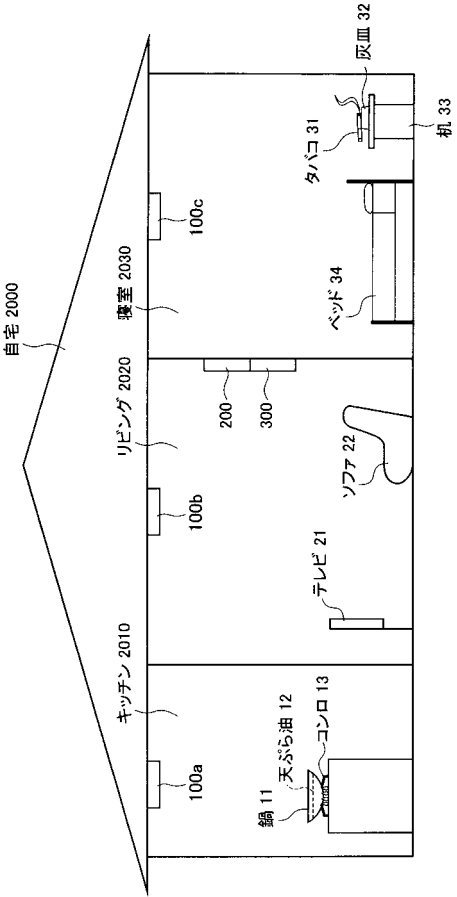
40

50

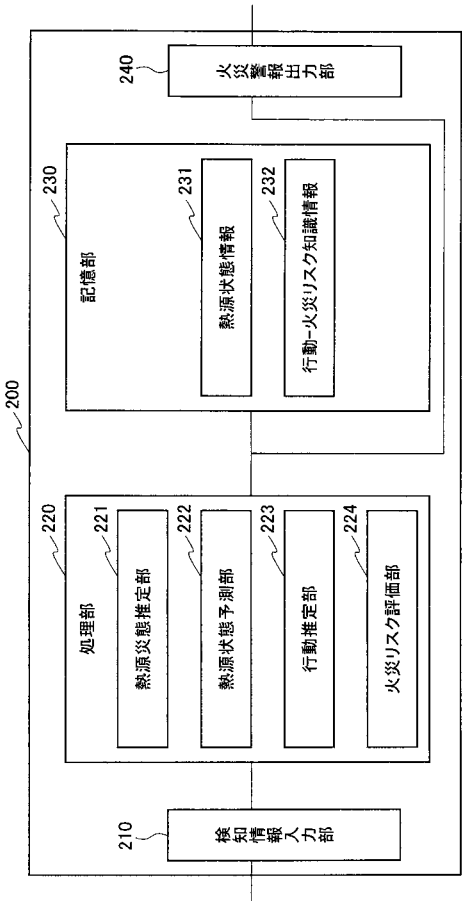
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4 A】

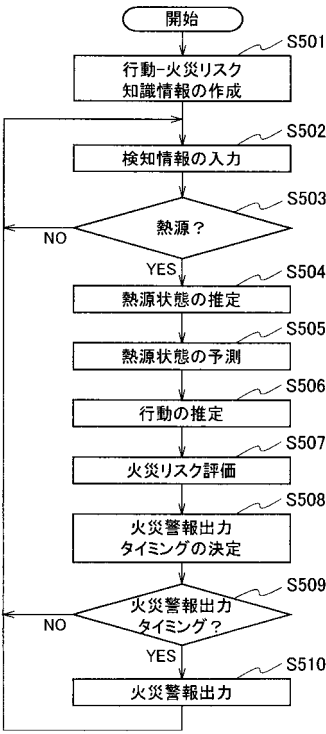
行動-火災リスク知識情報 232				
熱源の種類	予測された熱源の状態	行動	火災リスク	火災警報出力条件
天ぷら油	400℃以上	外出中	高	即座
天ぷら油	400℃以上	テレビ視聴中	高	油温300℃以上
天ぷら油	400℃以上	調理中	低	なし
天ぷら油	200℃	いずれかの行動	低	なし
タバコ	机上落下	睡眠中	高	即座
タバコ	机上落下	喫煙中	低	なし
タバコ	灰皿の中	いずれかの行動	低	なし

【図 4 B】

熱源状態情報 231

推定時刻	位置	熱源の種類	熱源の状態
2018/3/2 18:30:00	コンロ上	天ぷら油	100℃
2018/3/2 18:31:00	コンロ上	天ぷら油	200℃
2018/3/2 18:32:00	コンロ上	天ぷら油	200℃
2018/3/2 18:33:00	コンロ上	天ぷら油	250℃
2018/3/2 18:33:00	灰皿上	タバコ	800℃
2018/3/2 18:34:00	灰皿上	タバコ	800℃

【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 馬場 朗

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 大平 智亮

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 2G105 AA01 BB16 BB17 EE06 GG03 HH01 JJ05

5C085 AA01 AA11 AB02 AC03 BA22 BA36 CA08 CA15 CA16 EA41
FA32

5C087 AA02 AA03 AA09 AA10 AA24 AA32 AA37 AA42 BB03 BB18
BB74 DD04 DD24 EE08 FF01 FF04 FF21 FF22 GG08 GG14
GG19 GG22 GG66 GG84

5G405 AA01 AA06 AA08 AB01 AB05 AC06 AD06 AD07 BA01 BA07
CA05 CA07 CA09 CA22 CA23 CA25 CA26