

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/033552 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/53 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004602
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 15 日(15.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
ホーチキ株式会社(HOCHIKI Corporation) [JP/JP];
〒1418660 東京都品川区上大崎二丁目 1 0 番 4
3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土肥学
(DOHI, Manabu) [JP/JP]; 〒1418660 東京都品川区
上大崎二丁目 1 0 番 4 3 号 ホーチキ株式会
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 齊藤達也(SAITO, Tatsuya); 〒1070052 東
京都港区赤坂 1-3-5 赤坂アビタシオンビ
ル 6 F インスパイア国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: SMOKE SENSOR

(54) 発明の名称: 煙感知器

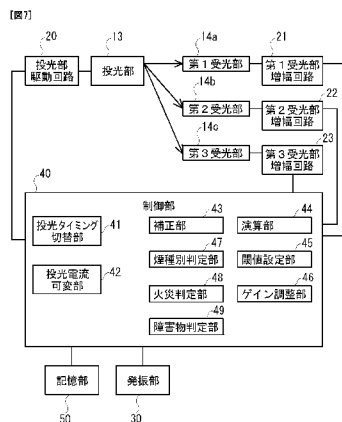


FIG. 7:
20 PROJECTOR UNIT DRIVING CIRCUIT
13 PROJECTOR UNIT
14a FIRST RECEIVING UNIT
21 FIRST RECEIVING UNIT AMPLIFYING CIRCUIT
14b SECOND RECEIVING UNIT
22 SECOND RECEIVING UNIT AMPLIFYING CIRCUIT
14c THIRD RECEIVING UNIT
23 THIRD RECEIVING UNIT AMPLIFYING CIRCUIT
40 CONTROL UNIT
41 PROJECTION TIMING CHANGEOVER UNIT
42 PROJECTION CURRENT CHANGEOVER UNIT
43 CORRECTING UNIT
44 ARITHMETIC UNIT
45 THRESHOLD VALUE SETTING UNIT
46 GAIN ADJUSTING UNIT
47 SMOKE KIND DETERMINING UNIT
48 FIRE DETERMINING UNIT
49 OBSTACLE DETERMINING UNIT
50 STORAGE UNIT
30 OSCILLATION UNIT

(57) Abstract: Disclosed are a smoke sensing system, a smoke sensor and a receiver, which can discriminate the kind of smoke precisely. The smoke sensor comprises: a projector unit (13) for projecting a projection light to a monitored region; a first receiving unit (14a), a second receiving unit (14b) and a third receiving unit (14c) for receiving the detected lights which have been scattered by particles existing in the monitored region, the first receiving unit (14a), the second receiving unit (14b) and the third receiving unit (14c) being arranged such that the angles between the receiving axes of the first receiving unit (14a), the second receiving unit (14b) and the third receiving unit (14c) and the projecting axis of the projector unit (13) are different from one another; a smoke kind determining unit (47) for determining the kind of the smoke having generated in the monitored region, on the basis of the output values from the first receiving unit (14a), the second receiving unit (14b) and the third receiving unit (14c); and a fire determining unit (48) for determining whether or not a fire has occurred in the monitored region, on the basis of the output values from the first receiving unit (14a), the second receiving unit (14b) and the third receiving unit (14c).

(57) 要約: 【課題】煙の種類を正確に判別することができる、煙感知システム、煙感知器、及び受信機を提供すること。

[続葉有]



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【解決手段】監視領域に対して検出光を投光する投光部 13 と、監視領域に存在する粒子によって、散乱された検出光を受光する第 1 受光部 14 a、第 2 受光部 14 b、及び第 3 受光部 14 c であって、当該第 1 受光部 14 a、第 2 受光部 14 b、又は第 3 受光部 14 c の受光軸と投光部 13 の投光軸とのなす角度が各々異なるように配置された第 1 受光部 14 a、第 2 受光部 14 b、及び第 3 受光部 14 c と、第 1 受光部 14 a、第 2 受光部 14 b、及び第 3 受光部 14 c から出力された出力値に基づいて、監視領域で発生した煙の種別を判定する煙種別判定部 47 と、第 1 受光部 14 a、第 2 受光部 14 b、及び第 3 受光部 14 c から出力された出力値に基づいて、監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定部 48 とを備える。

明 細 書

発明の名称：煙感知器

技術分野

[0001] 本発明は、煙によって火災発生を感知する煙感知システム、煙感知器、及び受信機に関する。

背景技術

[0002] 従来から、火災による煙に限らず、調理の煙やバスルームの湯気等の煙の種類を判別することができる様々な煙感知器が提案されている。例えば、特許文献1には、波長の異なる発光素子を複数使用した煙感知器が開示されている。この煙感知器は、煙が存在しうる環境に向け、比較的短波長の光を発光する発光素子（例えば、青色発光ダイオードLED）と、比較的長波長の光を発光する発光素子（例えば、近赤外発光ダイオードLED）と、これら発光素子から発せられる光を直接受光しない位置に設けられた1つの受光素子とを備えて構成されている。そして、この煙感知器は、これら発光素子を交互に異なるタイミングで発光させ、煙によって散乱された光を受光した受光素子から受光量を取得し、当該取得した受光量に基づいて煙の種類を判別する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-023458号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述の如き従来の煙感知器は、2つの発光素子によって異なるタイミングで光が発光され、当該光が受光素子によって異なるタイミングで受光されることから、受光素子から出力された各受光量が全く同じ煙に対する受光量ではなかったために、正確に煙の種類を判別することが困難であった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、正確に煙の種類を判別することができる、煙感知システム、煙感知器、及び受信機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項 1 に記載の煙感知システム及び請求項 1 3 に記載の煙感知器は、監視領域に対して検出光を投光する投光手段と、前記監視領域に存在する粒子によって、散乱された前記検出光を受光する複数の受光手段であって、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が各々異なるように配置された複数の受光手段と、前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種類を判定する煙種別判定手段と、前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定手段とを備える。

[0007] また、請求項 2 に記載の煙感知システムは、請求項 1 に記載の煙感知システムにおいて、前記煙種別判定手段は、前記複数の受光手段から出力された出力値の相互間の比に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種類を判定する。

[0008] また、請求項 3 に記載の煙感知システムは、請求項 1 又は 2 に記載の煙感知システムにおいて、前記煙種別判定手段は、前記複数の受光手段のうち、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種類の判定を行うか否かを判定する。

[0009] また、請求項 4 に記載の煙感知システムは、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の煙感知システムにおいて、前記火災判定手段は、前記複数の受光手段のうち、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する。

[0010] また、請求項 5 に記載の煙感知システムは、請求項 1 又は 2 に記載の煙感知システムにおいて、前記煙種別判定手段は、前記複数の受光手段のうち、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受

光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別の判定を行うか否かを判定する。

[0011] また、請求項 6 に記載の煙感知システムは、請求項 1、2、及び 5 のいずれか一項に記載の煙感知システムにおいて、前記火災判定手段は、前記複数の受光手段のうち、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する。

[0012] また、請求項 7 に記載の煙感知システムは、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の煙感知システムにおいて、前記火災判定手段は、前記煙種別判定手段によって判定された前記煙の種別に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する判定基準を変更する。

[0013] また、請求項 8 に記載の煙感知システムは、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の煙感知システムにおいて、前記火災判定手段は、前記煙種別判定手段によって判定された前記煙の種別に基づいて、前記受光手段から出力された出力値を補正する。

[0014] また、請求項 9 に記載の煙感知システムは、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の煙感知システムにおいて、前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する障害物判定手段を備える。

[0015] また、請求項 10 に記載の煙感知システムは、請求項 9 に記載の煙感知システムにおいて、前記障害物判定手段は、前記複数の受光手段から出力された出力値の合計値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する。

[0016] また、請求項 11 に記載の煙感知システムは、請求項 9 に記載の煙感知システムにおいて、前記障害物判定手段は、前記複数の受光手段のうち、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する。

[0017] また、請求項 12 に記載の煙感知システムは、請求項 9 に記載の煙感知シ

ステムにおいて、前記障害物判定手段は、前記複数の受光手段のうち、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する。

[0018] また、請求項 1 4 に記載の受信機は、監視領域に対して検出光を投光する投光手段と、前記監視領域に存在する粒子によって、散乱された前記検出光を受光する複数の受光手段とを備えた煙感知器から出力された出力値を受信する受信機であって、前記煙感知器から受信した出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別を判定する煙種別判定手段と、前記煙感知器から受信した出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定手段とを備える。

発明の効果

[0019] 請求項 1 に記載の煙感知システム、請求項 1 3 に記載の煙感知器、又は請求項 1 4 に記載の受信機によれば、煙種別判定手段が、一つの投光手段に対して異なる位置に配置された複数の受光手段から出力された出力値であって、監視領域で散乱した検出光に対して出力された出力値に基づいて煙の種別を判定するので、複数の受光手段によって同じタイミングで投光手段の検出光を受光されることにより、監視領域で発生した全く同じ煙に対して複数の受光手段から出力された出力値に基づいて煙の種別を判定ことができ、正確に煙の種類を判別することができる。

[0020] また、請求項 2 に記載の煙感知システムによれば、煙種別判定手段が、複数の受光手段から出力された出力値の相互間の比に基づいて煙の種別を判定するので、複数の受光手段から出力される出力値の大きさにとらわれずに、煙の種別を判定ことができ、一層正確に煙の種類を判別することができる。

[0021] また、請求項 3 に記載の煙感知システムによれば、煙種別判定手段が、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、煙の種別の判定を行うか否かを判定するので、煙の検出状況に応じて煙を精度良く検出可能な受光手段

を用いて、煙の種別の判定を行うか否かを判定でき、正確かつ迅速に煙の種類を判別することができる。

[0022] また、請求項 4 に記載の煙感知システムによれば、火災判定手段が、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、火災が発生したか否かを判定するので、煙の検出状況に応じて煙を精度良く検出可能な受光手段を用いて、火災が発生したか否かを判定することができ、正確かつ迅速に火災を検出することができる。

[0023] また、請求項 5 に記載の煙感知システムによれば、煙種別判定手段が、受光手段の受光軸と投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、煙の種別の判定を行うか否かを判定するので、検出光が散乱しづらい煙であっても、煙を精度良く検出可能な受光手段を用いて煙の種別の判定を行うか否かを判定でき、正確かつ迅速に煙の種類を判別することができる。

[0024] また、請求項 6 に記載の煙感知システムによれば、火災判定手段が、受光手段の受光軸と投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、火災が発生したか否かを判定するので、検出光が散乱しづらい煙であっても、煙を精度良く検出可能な受光手段を用いて火災が発生したか否かを判定することができ、正確かつ迅速に火災を検出することができる。

[0025] また、請求項 7 に記載の煙感知システムによれば、火災判定手段が、煙種別判定手段によって判定された煙の種別に基づいて、監視領域で火災が発生したか否かを判定する判定基準を変更するので、各種別ごとの煙の特性に対応する判定基準に基づいて火災の発生を判定することができ、さらに正確に火災を検出することができる。

[0026] また、請求項 8 に記載の煙感知システムによれば、火災判定手段が、煙種別判定手段によって判定された煙の種別に基づいて、受光手段から出力された出力値を補正するので、各種別ごとの煙の特性に応じて、受光手段の出力値を補正することができ、さらに正確に火災を検出することができる。

- [0027] また、請求項 9 に記載の煙感知システムによれば、障害物判定手段が、一つの投光手段に対して異なる位置に配置された複数の受光手段から出力された出力値であって、監視領域で散乱した検出光に対して出力された出力値に基づいて障害物が存在するか否かを判定するので、複数の受光手段によって同じタイミングで投光手段の検出光を受光されることにより、全く同じ障害物に対して複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、障害物が存在するか否かを判定することができ、正確に障害物を検出することができる。
- [0028] また、請求項 10 に記載の煙感知システムによれば、障害物判定手段が、異なる位置に配置された複数の受光手段から出力された出力値の合計値に基づいて、障害物が存在するか否かを判定するので、複数の受光手段から出力された出力値を統合して、障害物が存在するか否かを判定することができ、一層正確に障害物を検出することができる。
- [0029] また、請求項 11 に記載の煙感知システムによれば、障害物判定手段が、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、障害物が存在するか否かを判定するので、障害物の検出状況に応じて障害物を精度良く検出可能な受光手段を用いて障害物が存在するか否かを判定でき、正確かつ迅速に障害物を検出することができる。
- [0030] また、請求項 12 に記載の煙感知システムによれば、受光手段の受光軸と投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、監視領域に障害物が存在するか否かを判定するので、検出光が散乱しづらい障害物であっても、障害物を精度良く検出可能な受光手段を用いて障害物が存在するか否かを判定でき、正確かつ迅速に障害物を検出することができる。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1] 本実施の形態に係る煙感知器の斜視図である。
- [図2] 図 1 の平面図である。
- [図3] 図 2 の A - A 矢視断面図である。
- [図4] 投光部と受光部との関係を模式的に示した説明図である。

[図5] 散乱角に対応する受光部の出力値の解析結果を示す図である。

[図6] 確認実験より得られた受光部の出力値の相互間の比を示す図である。

[図7] 煙感知器の電氣的構成を概念的に示すブロック図である。

[図8] 火災検知処理のフローチャートである。

[図9] 障害物処理のフローチャートである。

[図10] 変形例に係る火災検知処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0032] 以下に添付図面を参照して、この発明に係る煙感知システム、煙感知器、及び受信機の実施の形態を詳細に説明する。まず、本実施の形態の構成について説明した後、本実施の形態の処理について説明し、最後に、本実施の形態に対する変形例について説明する。ただし、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。なお、本実施の形態では、工場施設やビル等の大規模な建物内や地下街、あるいは、一般住宅の台所や寝室等の部屋にも設置された煙感知器であって、監視領域で発生した煙を感知する煙感知器を挙げて説明する。

[0033] (煙感知器の構成)

まず、煙感知器の構成を説明する。図1は、本実施の形態に係る煙感知器の斜視図である。図2は、図1の平面図、図3は、図2のA-A矢視断面図である。

[0034] 図1に示すように、煙感知器1は、煙の発生を監視する対象となる監視領域に配置されている。煙感知器1は、当該煙感知器1から監視領域に検出光を投光し、当該監視領域に存在する粒子によって散乱された検出光を受光し、当該受光した検出光に基づいて出力される出力値を監視する。また、図2及び図3に示すように、煙感知器1は基本構造体となる感知器本体10を有しており、当該感知器本体10の下部が滑らかに湾曲した略円筒状に形成されている。この感知器本体10の材質は任意であり、例えば樹脂から形成される。また、この感知器本体10には、ホルダ11、回路基板12、投光部13、及び受光部14（具体的には、後述する第1受光部14a、第2受光

部 1 4 b、第 3 受光部 1 4 c) が設けられている。

[0035] ホルダ 1 1 は、投光部 1 3、受光部 1 4、及び回路基板 1 2 を保持するものである。例えば、ホルダ 1 1 の内部下側には、投光部 1 3 及び受光部 1 4 が保持されており、ホルダ 1 1 の外部上側には、回路基板 1 2 が保持されている。このホルダ 1 1 は、樹脂等の絶縁材料で形成されており、感知器本体 1 0 の内部下側に配置されている。このホルダ 1 1 と感知器本体 1 0 との接続方法は任意であるが、例えば、ホルダ 1 1 と感知器本体 1 0 がネジ等の固定部材によって接続されている。また、このホルダ 1 1 の底部は、フラットに形成されており、当該ホルダ 1 1 の底部には、投光部 1 3 及び受光部 1 4 を外部に露出させて保持するための開口部 1 1 a ~ 1 1 d が設けられている。なお、このホルダ 1 1 の底部には、これら開口部 1 1 a ~ 1 1 d を介して煙感知器 1 の内部に粉塵等が侵入することを防止するために、これら開口部 1 1 a ~ 1 1 d を覆うための薄厚状の透明カバー 1 1 e が設けられている。

[0036] 回路基板 1 2 は、各種電気素子を実装するためのものである。この回路基板 1 2 には、後述する図 7 に示すように、投光部駆動回路 2 0、第 1 受光部増幅回路 2 1、第 2 受光部増幅回路 2 2、第 3 受光部増幅回路 2 3、発振部 3 0、制御部 4 0、及び記憶部 5 0 が実装されている。

[0037] 投光部 1 3 は、煙の検出に用いられる検出光を監視領域に対して投光するため投光手段である。この投光部 1 3 の具体的な構成や、投光部 1 3 から投光される光の波長等は任意であるが、例えば、870nm の長波長の光を発光する長波長発光素子である赤外 LED (Light Emitting Diode) が用いられる。

[0038] 受光部 1 4 は、監視領域に存在する粒子によって、散乱された検出光を受光する受光手段である。具体的には、図 2 に示すように、本実施の形態では、この受光部 1 4 として、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c の合計 3 つの受光部 1 4 がホルダ 1 1 に設置されている。これら第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c の具体的な構成は任意であるが、例えば、投光部 1 3 が赤外 LED 等の長波長発光素子

である場合には、監視領域の粒子によって、散乱された長波長発光素子の検出光を受光するフォトダイオードを有する長波長受光素子が用いられる。

[0039] このように、図 1 から図 3 の煙感知器 1 の構造にあっては、投光部 1 3 によって検出光が開口部 1 1 a 及び透明カバー 1 1 e を介して煙感知器 1 の外部に向けて投光され、この検出光が透明カバー 1 1 e 及び開口部 1 1 b ~ 1 1 d を介して受光部 1 4 によって受光される。すなわち、煙を検知するための検知空間 1 5 が煙感知器 1 の外部に存在する。これにより、この煙感知器 1 は、従来のような煙感知器 1 の内部に検知空間 1 5 を設ける必要がないため、煙感知器 1 の全高を小さくすることができ、煙感知器 1 の薄型化を達成することができる。

[0040] 図 4 は、投光部 1 3 と受光部 1 4 との関係を模式的に示した説明図である。図 4 に示すように、投光部 1 3 の投光軸と第 1 受光部 1 4 a の受光軸とのなす角度（以下、第 1 散乱角 θ_1 とする）、投光部 1 3 の投光軸と第 2 受光部 1 4 b の受光軸とのなす角度（以下、第 2 散乱角 θ_2 とする）、及び投光部 1 3 の投光軸と第 3 受光部 1 4 c の受光軸とのなす角度（以下、第 3 散乱角 θ_3 とする）がそれぞれ異なるように、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c が配置されている。

[0041] ここで、第 1 散乱角 θ_1 、第 2 散乱角 θ_2 、及び第 3 散乱角 θ_3 の設定について説明する。図 5 は、散乱角に対応する受光部 1 4 の出力値の解析結果を示す図であり、縦軸には、受光部 1 4 の出力値、横軸には散乱角を示す。図 5 に示すように、各種煙（図 5 では、木材燃焼、木材燻焼、及び粉塵（ここでは、フライアッシュ））に対応する出力値は、散乱角が大きくなるにしたがって低下する傾向となった。また、散乱角 $30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲では、各種煙の出力値の変動が大きく、散乱角 $140^\circ \sim 160^\circ$ の範囲では、木材燃焼と木材燻焼との出力値の差が安定する傾向となった。一方、散乱角 $0^\circ \sim 30^\circ$ の範囲では、受光部 1 4 が投光部 1 3 からの直接光を受けやすくなるため、煙感知器 1 として構成することが難しく、散乱角 $60^\circ \sim 140^\circ$ の範囲では、各種煙の出力値の変動が小さく、散乱角 $160^\circ \sim 180^\circ$

の範囲では、受光部 14 が投光部 13 に近すぎるため、煙感知器 1 として構成することが難しい。以上のことから、煙の種別を判別するための最適な散乱角の範囲としては、散乱角 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲、及び散乱角 $140^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲であると考えられる。また、本実施の形態のように、複数の受光部 14 を用いて煙を検出する場合には、各種煙の出力値の変動が大きい散乱角 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲に受光部 14 を多く配置することで、煙の種類が判別しやすくなると考えられる。

[0042] 上述の内容を考慮すると、第 1 散乱角 $\theta 1$ 、第 2 散乱角 $\theta 2$ 、及び第 3 散乱角 $\theta 3$ に関しては、第 1 散乱角 $\theta 1$ 、及び第 2 散乱角 $\theta 2$ を、 $\theta 1$ 、 $\theta 2 = 30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲内とし、第 3 散乱角 $\theta 3$ を、 $\theta 3 = 140^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲内に設定することが好ましいため、本実施の形態では、第 1 散乱角 $\theta 1$ を $\theta 1 = 40^{\circ}$ 、第 2 散乱角 $\theta 2$ を $\theta 2 = 50^{\circ}$ 、及び第 3 散乱角 $\theta 3$ を $\theta 3 = 150^{\circ}$ と設定している。

[0043] 次に、本実施の形態で設定した第 1 散乱角 $\theta 1$ ($\theta 1 = 40^{\circ}$)、第 2 散乱角 $\theta 2$ ($\theta 2 = 50^{\circ}$)、及び第 3 散乱角 $\theta 3$ ($\theta 3 = 150^{\circ}$) に基づいて、実際に煙の種類を判別することができるかを検証した結果について説明する。図 6 は、確認実験より得られた受光部 14 の出力値の相互間の比を示す図である。図 6 には、各種煙に対応する散乱角 50° の出力値と散乱角 40° の出力値との比（以下、出力比 $50^{\circ} / 40^{\circ}$ ）、散乱角 150° の出力値と散乱角 50° の出力値との比（以下、出力比 $150^{\circ} / 50^{\circ}$ ）、及び散乱角 150° の出力値と散乱角 40° の出力値との比（以下、出力比 $150^{\circ} / 40^{\circ}$ ）が示されている。図 6 に示すように、木材燃焼の場合には、出力比 $50^{\circ} / 40^{\circ} = 0.70$ 、出力比 $150^{\circ} / 50^{\circ} = 0.65$ 、出力比 $150^{\circ} / 40^{\circ} = 0.45$ となり、木材燻焼の場合には、出力比 $50^{\circ} / 40^{\circ} = 0.60$ 、出力比 $150^{\circ} / 50^{\circ} = 0.45$ 、出力比 $150^{\circ} / 40^{\circ} = 0.30$ となり、粉塵の場合には、出力比 $50^{\circ} / 40^{\circ} = 0.80$ 、出力比 $150^{\circ} / 50^{\circ} = 0.80$ 、出力比 $150^{\circ} / 40^{\circ} = 0.60$ となった。

[0044] このように、煙の種類によって出力比に差異があることがわかる。この原因は、煙の粒子径、粒子形状、屈折率によって散乱パターンが異なるためであると考えられる。例えば、木材燃焼の場合には、粒子径が小さいため、M i e理論により前方散乱だけでなく、後方散乱も比較的多く発生したものと考えられる。また、木材燻焼の場合には、前方散乱が多く発生したが、後方散乱が少なかったものと考えられる。また、粉塵の場合には、大小複数の粒子径が存在するため、一概には言えないが、多重散乱により後方散乱も多く発生したものと考えられる。さらに、木材燻焼の出力比と木材燃焼の出力比の差が、出力比 $50^\circ / 40^\circ = 0.70 - 0.60 = 0.10$ 、出力比 $150^\circ / 50^\circ = 0.65 - 0.45 = 0.20$ 、出力比 $150^\circ / 40^\circ = 0.45 - 0.30 = 0.15$ であることから、木材燻焼の出力比は、木材燃焼の出力比に比べて小さいと言える。このように、煙の種類に応じて、複数の散乱角の出力比が相互に異なるので、本実施の形態で設定した第1散乱角 θ_1 ($\theta_1 = 40^\circ$)、第2散乱角 θ_2 ($\theta_2 = 50^\circ$)、及び第3散乱角 θ_3 ($\theta_3 = 150^\circ$) に基づいて、煙の種類を判別できることが確認された。

[0045] (煙感知器の電氣的構成)

次に、煙感知器1の電氣的構成について説明する。図7は、煙感知器1の電氣的構成を概念的に示すブロック図である。煙感知器1は、投光部駆動回路20、第1受光部増幅回路21、第2受光部増幅回路22、第3受光部増幅回路23、発振部30、制御部40、記憶部50を備えて構成されている。

[0046] 投光部駆動回路20は、投光部13を投光駆動するために、当該投光部13に電源を供給するための投光部駆動手段である。

[0047] 第1受光部増幅回路21は、監視領域で散乱した投光部13の検出光が第1受光部14aによって受光されることで、当該第1受光部14aから出力された出力値を増幅して、制御部40へ出力するための第1受光部増幅手段である。

- [0048] 第2受光部増幅回路22は、監視領域で散乱した投光部13の検出光が第2受光部14bによって受光されることで、当該第2受光部14bから出力された出力値を増幅して、制御部40へ出力するための第2受光部増幅手段である。
- [0049] 第3受光部増幅回路23は、監視領域で散乱した投光部13の検出光が第3受光部14cによって受光されることで、当該第3受光部14cから出力された出力値を増幅して、制御部40へ出力するための第3受光部増幅手段である。
- [0050] 発振部30は、所定のタイミングで投光部13によって検出光を投光させるための基準信号を出力する発振手段である。
- [0051] 制御部40は、煙感知器1における各種の制御を行う制御手段である。この制御部40の具体的構成は任意であるが、例えば、記憶部50に記憶されたプログラムを呼出して解析実行するCPU（Central Processing Unit）として構成することができる。本実施の形態において、この制御部40は、投光タイミング切替部41、投光電流可変部42、補正部43、演算部44、閾値設定部45、ゲイン調整部46、煙種別判定部47、火災判定部48、及び、障害物判定部49を備えて構成されている。投光タイミング切替部41は、発振部30から出力される基準信号に基づいて、投光部13の投光のタイミングを段階的に切り替えるための投光タイミング切替手段である。投光電流可変部42は、投光部13の輝度を調整するための投光電流可変手段である。補正部43は、第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cによって出力される出力値を補正するための補正手段である。演算部44は、第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cによって出力された出力値を用いて所定の演算を行う演算手段である。閾値設定部45は、火災判定部48によって火災が発生したか否かを判定する閾値を設定するための閾値設定手段である。ゲイン調整部46は、第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cの出力の感度を向上させるために、第1受光部増幅回路21、第2受光部

増幅回路 2 2、及び第 3 受光部増幅回路 2 3 のゲインを調整するためのゲイン調整手段である。煙種別判定部 4 7 は、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値に基づいて、監視領域で発生した煙の種別を判定する煙種別判定手段である。火災判定部 4 8 は、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値に基づいて、監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定手段である。障害物判定部 4 9 は、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力される出力値に基づいて、監視領域に障害物が存在するか否かを判定する障害物判定手段である。

[0052] 記憶部 5 0 は、制御部 4 0 による制御に必要なプログラム及び各種のデータ（例えば、火災発生の有無の判定に用いられる閾値等）を記憶する記憶手段である。この記憶部 5 0 の具体的な構成は任意であり、例えば、フラッシュメモリや EPROM (E r a s a b l e P r o g r a m m a b l e R e a d O n l y M e m o r y) の如き不揮発性の記憶媒体を用いることができる。

[0053] (処理)

このように構成される煙感知器 1 によって実行される処理について以下説明する。この処理は、火災検知処理及び障害物処理に大別される。以下の各処理では、煙感知器 1 の電源は常時 ON されており、記憶部 5 0 にて記憶されたプログラムに従って、各処理を常に実行することが可能となっているものとし、特記する主体を除いて制御部 4 0 にて処理が行われる。

[0054] (処理－火災検知処理)

最初に、火災検知処理について説明する。火災検知処理は、監視領域で発生した火災を検知する処理である。この処理は、煙種別処理及び火災発生処理に大別される。煙種別処理は、監視領域で発生した煙の種別を判定する処理であり、火災発生処理は、監視領域で火災が発生したか否かを判定する処理である。この火災検知処理では、煙種別処理が行われた後に（主に煙種別判定部 4 7 によって処理される）、火災発生処理が行われる（主に火災判定

部 4 8 によって処理される)。図 8 は火災検知処理のフローチャートである。なお、以下の説明では、「ステップ」を「S」と略記する。

[0055] まず、監視領域で火災発生の疑いのある煙が発生しているか否かを判別するために、煙種別判定部 4 7 は、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c のうち、散乱角が最も小さい第 1 受光部 1 4 a から出力された出力値（以下、第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0）を監視する（S A 1）。このとき、第 1 受光部 1 4 a は、発振部 3 0 から出力された基準信号に同期して、投光部駆動回路 2 0 から電源の供給を受けた投光部 1 3 によって監視領域に対して投光された検出光であって、当該監視領域の粒子によって散乱した検出光を受光し、第 1 受光部増幅回路 2 1 を介して出力値 A 4 0 を出力する。ここで、第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 は第 1 受光部 1 4 a から第 1 受光部増幅回路 2 1 を介して出力されるが、これと同様に、第 2 受光部 1 4 b から出力される出力値（以下、第 2 受光部 1 4 b の出力値 A 5 0）は第 2 受光部 1 4 b から第 2 受光部増幅回路 2 2 を介して出力され、第 3 受光部 1 4 c から出力される出力値（以下、第 3 受光部 1 4 c の出力値 A 1 5 0）は第 3 受光部 1 4 c から第 3 受光部増幅回路 2 3 を介して出力される。なお、投光部 1 3 によって投光される検出光の投光のタイミングは、投光タイミング切替部 4 1 によって、発振部 3 0 から出力される基準信号に基づいて切り替えられることで、任意に変更できる。

[0056] ここで、S A 1 の処理にて、散乱角が最も小さい第 1 受光部 1 4 a に基づいて煙の監視を行う理由は、図 5 に示すように、火災時に発生する煙に関しては、散乱角が小さいほど、受光部 1 4 から出力される出力値が大きくなるからである。すなわち、散乱角が小さい受光部 1 4 ほど煙の検出精度は高いと言える。これより、本実施の形態では、第 1 散乱角 θ_1 から第 3 散乱角 θ_3 の出力値の大きさの関係が、第 1 散乱角 θ_1 ($\theta_1 = 40^\circ$) > 第 2 散乱角 θ_2 ($\theta_2 = 50^\circ$) > 第 3 散乱角 θ_3 ($\theta_3 = 150^\circ$) となるので、第 1 散乱角 θ_1 である第 1 受光部 1 4 a に基づいて、S A 1 の処理を行う。

[0057] ただし、S A 1 の処理にて用いられる受光部 1 4 は、散乱角が最も小さい

第1受光部14aに限られない。例えば、煙種別判定部47は、第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cの各出力値を必要に応じて比較し、出力値が最も大きい受光部14を特定し、当該受光部14から出力された出力値を取得し、当該取得された出力値と記憶部50に記憶された所定値とを相互に比較することにより、監視領域で火災発生の疑いのある煙が発生したか否かを判定してもよい。これにより、煙感知器1は、煙の検出状況に応じて煙の検出精度が高い受光部14を用いて、煙の種類を判別することができる。なお、後述するSA5、SA9、SB5、及びSB9の処理にて用いられる受光部14は、上述した特定方法を用いて特定してもよい。本実施の形態では、後述するSA5、SA9、SB5、及びSB9の処理においても、第1受光部14aが用いられる。

[0058] 第1受光部の出力値A40が所定値を上回った場合には（SA1、Yes）、監視領域で火災発生の疑いのある煙が発生していると考えられるので、次いで、煙種別判定部47は、発生した煙の種類を判別する処理を行う。例えば、煙種別判定部47は、第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cから出力された出力値に基づいて、監視領域で発生した煙が発炎火災時（例えば、木材の燃焼火災時）に発生する煙であるか否かを判別する処理を行う。本実施の形態では、二段階の判定を行っており、最初の判定では、第3受光部14cの出力値A150と第1受光部14aの出力値A40の出力比（以下、出力比 $A150/A40$ ）に基づいて行い、次の判定では、第2受光部14bの出力値A50と第1受光部14aの出力値A40との出力比（以下、出力比 $A50/A40$ ）と、第3受光部14cの出力値A150と第2受光部14bの出力値50との出力比（以下、出力比 $A150/A50$ ）の差に基づいて行う。

[0059] 具体的には、最初の判定では、演算部44が出力比 $A150/A40$ を演算した後に、煙種別判定部47は、演算部44によって演算された出力比 $A150/A40$ が、 $0.40 \leq A150/A40 \leq 0.55$ を満たすか否かを判定する（SA2）。ここで、SA2の判定値を0.40と0.55とし

た理由は、図6に示す各種煙の出力比 $150^\circ / 40^\circ$ より、木材燃焼の出力比 ($=0.45$) は要件を満たすが、木材燻焼の出力比 ($=0.30$) 及び粉塵の出力比 ($=0.60$) は要件を満たさないようにして、木材燃焼以外の煙を排除するためである。そして、出力比 $A150 / A40$ が、 $0.40 \leq A150 / A40 \leq 0.55$ を満たす場合には (SA2、Yes)、次の判定に進む。

[0060] 続いて、次の判定では、演算部44が、出力比 $A50 / A40$ と出力比 $A150 / A50$ を演算し、さらに、出力比 $A50 / A40$ と出力比 $A150 / A50$ との差の絶対値を演算した後、煙種別判定部47は、出力比 $A50 / A40$ と出力比 $A150 / A50$ との差の絶対値が、 $|A50 / A40 - A150 / A50| \leq 0.10$ を満たすか否かを判定する (SA3)。ここで、SA3の判定値を0.10とした理由は、図6に示す出力比 $50^\circ / 40^\circ$ と出力比 $150^\circ / 50^\circ$ との差の絶対値より、木材燃焼の差の絶対値 ($=0.05$) は要件を満たすが、木材燻焼の差の絶対値 ($=0.15$) は要件を満たさないようにして、木材燃焼以外の煙を排除するためである。

[0061] ここで、出力比 $A50 / A40$ と出力比 $A150 / A50$ との差の絶対値が、 $|A50 / A40 - A150 / A50| \leq 0.10$ を満たす場合には (SA3、Yes)、監視領域で発生した煙が発炎火災による煙であると判別されるが、さらに監視領域で火災が実際に発生しているか否かを確認するために、火災判定部48は、第1受光部14aの出力値A14を監視する。本実施の形態では、補正部43が、第1受光部14aの出力値A40のbit値を3倍にした後に (SA4)、火災判定部48は、補正部43によって増幅された第1受光部14aの出力値A40が閾値設定部45にて設定された閾値を上回るか否かを判定する (SA5)。このSA4の処理において、第1受光部14aの出力値A40を補正する理由は、発炎火災時に発生する煙の煙量が発煙火災時に発生する煙の煙量に比べて少ないために、第1受光部14aの出力値A40が小さいので、SA5の発炎火災を判定するための閾値が後述するSA9の発煙火災を判定するための閾値と同じである場合に、

発炎火災発生時の第1受光部14aの出力値A40が閾値を上回らない場合があるからである。

[0062] ここで、補正部43によって増幅された第1受光部14aの出力値A40が閾値設定部45にて設定された閾値を下回った場合には(SA5、No)、監視領域で発炎火災が発生していないので、補正部43が、SA4にて増幅させた第1受光部14aの出力値A40のbit値を元の値に戻した後に(SA6)、火災判定部48は、SA1の直前に戻る。一方、補正部43によって増幅された第1受光部14aの出力値A40が閾値設定部45にて設定された閾値を上回った場合には(SA5、Yes)、監視領域に発炎火災が発生していると考えられるので、火災判定部48は、監視領域又はそれ以外の領域に配置された図示しない受信機等に向けて発報信号を出力する(SA10)。これにて火災検知処理が終了する。なお、SA10の処理にて、図示しない受信機等に向けて発報信号を出力する際には、制御部40は、煙の種類を特定する信号を発報信号と合わせて出力してもよい。また、煙感知器1が火災発生時に警報音を鳴らす場合には、制御部40は、煙の種類に応じて警報音の種類を変更するように、制御してもよい。

[0063] 一方、出力比 $A150/A40$ が、 $0.40 \leq A150/A40 \leq 0.55$ を満たさない場合(SA2、No)、あるいは、出力比 $A50/A40$ と出力比 $A150/A50$ との差の絶対値が、 $|A50/A40 - A150/A50| \leq 0.10$ を満たさない場合には(SA3、No)、監視領域で発炎火災時に発生する煙以外の煙が発生していると考えられるので、さらに、煙種別判定部47は、監視領域で発生した煙が発煙火災時(例えば、木材の燻焼火災時)に発生する煙であるか否かを判別する処理を行う。本実施の形態では、二段階の判定を行っており、最初の判定では、出力比 $A150/A40$ に基づいて発煙火災時に発生する煙の判定を行い、次の判定では、出力比 $A150/A50$ に基づいて発煙火災時に発生する煙の判定を行う。

[0064] 具体的には、最初の判定では、煙種別判定部47は、出力比 $A150/A40$ が、 $A150/A40 < 0.40$ を満たすか否かを判定する(SA7)

。ここで、SA7の判定値を0.40とした理由は、図6に示す出力比150°/40°より、木材燻焼の出力比(=0.30)は要件を満たし、木材燃焼の出力比(=0.45)や粉塵の出力比(=0.60)は要件を満たさないようにすることで、木材燻焼以外の煙を排除するためである。そして、出力比A150/A40が、 $A150/A40 < 0.40$ を満たす場合には(SA7、Yes)、次の判定に進む。

[0065] 続いて、次の判定では、煙種別判定部47は、出力比A150/A50が、 $A150/A50 < 0.80$ を満たすか否かを判定する(SA8)。ここで、SA8の判定値を0.80とした理由は、図6に示す出力比150°/50°より、木材燻焼の出力比(=0.45)は要件を満たし、粉塵の出力比(=0.80)は要件を満たさないようにすることで、木材燻焼以外の煙を排除するためである。

[0066] ここで、出力比A150/A40が、 $A150/A40 < 0.40$ を満たさない場合(SA7、No)、又は、出力比A150/A50が、 $A150/A50 < 0.80$ を満たさない場合には(SA8、No)、監視領域で火災発生に関係しない煙(例えば、調理の煙やバスルームの湯気等)が発生していると考えられるので、煙種別判定部47は、SA1の直前に戻る。

[0067] 一方、出力比A150/A50が、 $A150/A50 < 0.80$ を満たす場合には(SA8、Yes)、監視領域で発生した煙が発煙火災時に発生する煙であると判別されるが、さらに監視領域で火災が実際に発生しているか否かを確認するために、火災判定部48は、第1受光部14aの出力値A40を監視する。本実施の形態では、火災判定部48は、第1受光部14aの出力値A40が閾値設定部45にて設定された閾値を上回るか否かを判定する(SA9)。ここで、第1受光部14aの出力値A40が閾値設定部45にて設定された閾値を下回った場合には(SA9、No)、監視領域で発煙火災が発生していないので、火災判定部48は、SA1の直前に戻る。一方、第1受光部14aの出力値A40が閾値設定部45にて設定された閾値を上回った場合には(SA9、Yes)、監視領域に発煙火災が発生している

と考えられることから、火災判定部 48 が、監視領域又はそれ以外の領域に配置された図示しない受信機等に向けて発報信号を出力する (S A 10) 。これにて火災検知処理が終了する。なお、S A 9 の処理において、S A 5 の処理のように、補正部 43 によって増幅された第 1 受光部 14 a の出力値 A 40 を用いない理由は、発煙火災時に発生する煙の煙量が発炎火災時に発生する煙の煙量に比べて多いために、第 1 受光部 14 a の出力値 A 40 が大きいので、S A 9 の発煙火災を判定するための閾値が S A 5 の発炎火災を判定するための閾値と同じである場合に、閾値を補正しなくても、発煙火災発生時の第 1 受光部 14 a の出力値 A 40 が閾値を上回るからである。

[0068] (処理－障害物処理)

次に、障害物処理について説明する。この処理は、監視領域に障害物が存在するか否かを判定するための処理である。図 9 は障害物処理のフローチャートである。

[0069] 最初に、監視領域に障害物が存在するか否かを判別するために、障害物判定部 49 は、第 1 受光部 14 a の出力値 A 40、第 2 受光部 14 b の出力値 A 50、及び第 3 受光部 14 c の出力値 A 150 を監視する。本実施の形態では、第 1 受光部 14 a、第 2 受光部 14 b、又は第 3 受光部 14 c から出力される出力値がノイズ等によって増強されることにより、障害物が存在すると誤認される場合があることから、障害物の検出ミスを防止するために、障害物が存在するか否かを判別する処理を繰り返す。まず、以降の処理に使用する変数の初期化を行うために、処理の繰返し回数 $m=0$ と初期化する (S B 1) 。次いで、演算部 44 が、第 1 受光部 14 a の出力値 A 40、第 2 受光部 14 b の出力値 A 50、及び第 3 受光部 14 c の出力値 A 150 の合計値を演算した後に、障害物判定部 49 は、演算部 44 によって演算された合計値が、 $A 40 + A 50 + A 150 > 600$ を満たすか否かを判定する (S B 2) 。ここで、S B 2 の判定値を 600 とした理由は、第 1 受光部 14 a の出力値 A 40、第 2 受光部 14 b の出力値 A 50、及び第 3 受光部 14 c の出力値 A 150 の合計値が最大出力に近似したときに障害物が存在する

と判定する場合に、１つの受光部１４の最大出力が２５５ビットとすると、３つの受光部１４の最大出力の合計値が７６５ビットとなるため、この合計値に近い値（ここでは、６００ビット）で障害物が存在するか否かを判定するためである。

[0070] ここで、第１受光部１４ａの出力値Ａ４０、第２受光部１４ｂの出力値Ａ５０、及び第３受光部１４ｃの出力値Ａ１５０の合計値が、 $A40 + A50 + A150 > 600$ を満たす場合には（ＳＢ２、Ｙｅｓ）、監視領域に障害物が存在する疑いがあるとして、障害物判定部４９は、繰返し回数ｍを１つ増分することにより、当該繰返し回数ｍを更新する（ＳＢ３）。本実施の形態では、障害物判定部４９は、繰返し回数 $m = 0 + 1 = 1$ とする（ＳＢ３）。そして、障害物判定部４９は、ＳＢ３にて更新した繰返し回数ｍを監視し（ＳＢ４）、繰返し回数ｍが１０回を超えるまで、ＳＢ２及びＳＢ３の処理を繰り返す。

[0071] 一方、第１受光部１４ａの出力値Ａ４０、第２受光部１４ｂの出力値Ａ５０、及び第３受光部１４ｃの出力値Ａ１５０の合計値が、 $A40 + A50 + A150 > 600$ を満たさない場合には（ＳＢ２、Ｎｏ）、さらに、第１受光部１４ａ、第２受光部１４ｂ、又は第３受光部１４ｂの受光軸と投光部１３の投光軸とのなす角度が最も小さい第１受光部１４ａの出力値に基づいて、監視領域に障害物が存在するか否かを判定するために、障害物判定部４９は、第１受光部１４ａの出力値Ａ４０を監視する。本実施の形態では、障害物判定部４９は、第１検出部１４ａが検出光を受光してから所定時間以内に（ここでは、５ｓｅｃ以内とする）、第１受光部１４ａの出力値Ａ４０が、 $A40 > 133$ を満たすか否かを判定する（ＳＢ５）。ここで、所定時間以内の第１受光部１４ａの出力値Ａ４０を用いて、ＳＢ５の処理を行う理由は、障害物の方が煙に比べて検出光を散乱しやすいために、障害物に対する出力値の時間当たりの上昇率が、煙に対する出力値の時間当たりの上昇率に比べて高くなることを利用して、障害物に対する出力値と、煙に対する出力値とを区別するためである。また、ＳＢ５の判定値を１３３とした理由は、第

1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 がノイズ等によって増加している場合であっても、当該煙感知器 1 が飽和せずに最大煙感度まで煙を検出することが可能になることを判定するように決定されている。すなわち、煙感知器 1 が飽和する時の出力値 A 4 0 のビット値 = 2 5 5 ビットであり、一般的な煙感知器 1 の最大煙感度が 1 7 % / m であり、かつ、ここでは煙濃度が 1 % / m 増加する毎に出力値 A 4 0 が 7 . 2 ビット増加することから、S B 5 の判定値 = 煙感知器 1 が飽和する時のビット値 - 煙濃度 1 7 % / m 検出時のビット上昇分 = 2 5 5 ビット - 1 2 2 ($\div 1 7 \times 7 . 2$) ビット = 1 3 3 ビットとなる。

[0072] ここで、S B 3 にて更新した繰返し回数 m が 1 0 回を超える場合 (S B 4 、 Y e s) 、又は、第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 が、第 1 検出部 1 4 a が検出光を受光してから 5 s e c 以内に、 $A 4 0 > 1 3 3$ を満たす場合には (S B 5 、 Y e s) 、監視領域に障害物が存在する疑いがあると考えられるので、さらに当該障害物が確実に存在することを確認するために、障害物判定部 4 9 は、投光部 1 3 の輝度を通常の状態よりも下げて、監視領域に障害物が存在するか否かを判別する処理を再度行う。本実施の形態では、投光部 1 3 の輝度が通常の状態であるため (S B 6 、 N o) 、投光電流可変部 4 2 は、投光部 1 3 の輝度を通常の状態の 1 / 2 倍にし、ゲイン調整部 4 6 は、第 1 受光部 1 4 a 、第 2 受光部 1 4 b 、及び第 3 受光部 1 4 c のゲインを通常の状態の 2 倍にする (S B 7) 。ただし、ここで示すゲインの対象は、障害物の所定状態を基準とした場合の変化分のみである。その後、障害物判定部 4 9 は、S B 1 の直前に戻る。ここで、投光部 1 3 の輝度を通常の状態の 1 / 2 倍にする理由は、投光部 1 3 の輝度が通常の状態の場合に、S B 2 及び S B 5 より、障害物に対する第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 、第 2 受光部 1 4 b の出力値 A 5 0 、及び第 3 受光部 1 4 c の出力値 A 1 5 0 が飽和する可能性があるので、これら出力値 A 4 0 、A 5 0 、A 1 5 0 を飽和しないレベルに低下させるためである。

[0073] そして再度 S B 3 にて更新した繰返し回数 m が 1 0 回を超える場合 (S B

4、Y e s)、又は、第1受光部14aの出力値A40が、第1検出部14aが検出光を受光してから5 s e c以内に、 $A40 > 133$ を満たす場合には(SB5、Y e s)、監視領域に障害物が確実に存在すると考えられることから、1回目のSB6の処理にて投光電流可変部42が投光部13の輝度が変わっているので(SB6、Y e s)、補正部43は、第1受光部14aの出力値A40、第2受光部14bの出力値A50、及び第3受光部14cの出力値A150のb i t値を1/4倍にする(SB8)。ここで、補正部43が第1受光部14aの出力値A40、第2受光部14bの出力値A50、及び第3受光部14cの出力値A150のb i t値を1/4倍にする理由は、障害物による第1受光部14aの出力値A40、第2受光部14bの出力値A50、及び第3受光部14cの出力値A150のノイズを低減するためである。

[0074] 一方、第1受光部14aの出力値A40が、第1検出部14aが検出光を受光してから5 s e c以内に、 $A40 > 133$ を満たさない場合には(SB5、N o)、監視領域に障害物が存在しないと考えられるので、火災判定部48は、補正されていない第1受光部14aの出力値A40の出力値を、閾値設定部45にて設定された閾値にて判定することとし(SB9)、SB1の直前に戻る。

[0075] (効果)

このように本実施の形態によれば、煙種別判定部47が、一つの投光部13に対して異なる位置に配置された第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cから出力された出力値であって、監視領域で散乱した検出光に対して出力された出力値に基づいて煙の種別を判定するので、第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cによって同じタイミングで投光部13の検出光が受光されることにより、監視領域で発生した全く同じ煙に対して第1受光部14a、第2受光部14b、及び第3受光部14cから出力された出力値に基づいて煙の種別を判定ことができ、正確に煙の種類を判別することができる。

- [0076] また、煙種別判定部 4 7 が、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値の相互間の比に基づいて煙の種別を判定するので、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力される出力値の大きさにとらわれずに、発炎火災時の煙又は発煙火災時の煙を判定することができ、一層正確に煙の種類を判別することができる。
- [0077] また、煙種別判定部 4 7 が、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、又は第 3 受光部 1 4 b の受光軸と投光部 1 3 の投光軸とのなす角度が最も小さい第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 に基づいて、煙の種別の判定を行うか否かを判定するので、検出光が散乱しづらい煙であっても、煙を精度良く検出可能な第 1 受光部 1 4 a を用いて煙の種別の判定を行うか否かを判定でき、正確かつ迅速に煙の種類を判別することができる。
- [0078] また、火災判定部 4 8 が、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、又は第 3 受光部 1 4 b の受光軸と投光部 1 3 の投光軸とのなす角度が最も小さい第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 に基づいて、火災が発生したか否かを判定するので、検出光が散乱しづらい煙であっても、煙を精度良く検出可能な第 1 受光部 1 4 a を用いて火災が発生したか否かを判定することができ、正確かつ迅速に火災を検出することができる。
- [0079] また、火災判定部 4 8 が、煙種別判定部 4 7 によって発炎火災時の煙であると判定された場合に、第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 を補正するので、各種別ごとの煙の特性に応じて、第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 を補正することができ、さらに正確に火災を検出することができる。
- [0080] また、障害物判定部 4 9 が、一つの投光部 1 3 に対して異なる位置に配置された第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値であって、監視領域で散乱した検出光に対して出力された出力値に基づいて障害物が存在するか否かを判定するので、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c によって同じタイミングで投光部 1 3 の検出光を受光されることにより、全く同じ障害物に対して第 1 受光

部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値に基づいて、障害物が存在するか否かを判定することができ、正確に障害物を検出することができる。

[0081] また、障害物判定部 4 9 が、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値の合計値に基づいて、監視領域に障害物が存在するか否かを判定するので、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、及び第 3 受光部 1 4 c から出力された出力値を統合して、障害物が存在するか否かを判定することができ、一層正確に障害物を検出することができる。

[0082] また、障害物判定部 4 9 が、第 1 受光部 1 4 a、第 2 受光部 1 4 b、又は第 3 受光部 1 4 b の受光軸と投光部 1 3 の投光軸とのなす角度が最も小さい第 1 受光部 1 4 a の出力値 A 4 0 に基づいて、障害物が存在するか否かを判定するので、検出光が散乱しづらい障害物であっても、障害物を精度良く検出可能な第 1 受光部 1 4 a を用いて障害物が存在するか否かを判定でき、正確かつ迅速に障害物を検出することができる。

[0083] [本実施の形態に対する変形例]

以上、本発明に係る実施の形態について説明したが、本発明の具体的な構成及び手段は、特許請求の範囲に記載した各発明の技術的思想の範囲内において、任意に改変及び改良することができる。以下、このような変形例について説明する。

[0084] (解決しようとする課題や発明の効果について)

まず、発明が解決しようとする課題や発明の効果は、前記した内容に限定されるものではなく、本発明によって、前記に記載されていない課題を解決したり、前記に記載されていない効果を奏することもでき、また、記載されている課題の一部のみを解決したり、記載されている効果の一部のみを奏することができる。

[0085] (分散や統合について)

また、上述した各電氣的構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物

理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各部の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成できる。例えば、煙感知器 1 から受信機にアナログ出力値を出力し、受信機側で煙の種別判定や火災発生の判定を行ってもよい。この場合には、本実施の形態で説明した煙感知器 1 の制御部 40 や記憶部 50 の全部又は一部を、受信機に備えて構成してもよい。

[0086] (投光タイミング切替部について)

本実施の形態では、投光タイミング切替部 41 は、投光部 13 によって投光される検出光の投光のタイミングを任意に切り替えることができるが、例えば、投光タイミング切替部 41 は、処理の内容に応じて投光のタイミングを切り替えてもよい。例えば、火災検知処理において、第 1 受光部 14a の出力値 A40 が所定値を下回るまでは (SA1、No)、投光部 13 が 5 sec につき 1 回検出光を投光し、第 1 受光部 14a の出力値 A40 が所定値を上回った後は (SA1、Yes)、投光部 13 が 2 sec につき 1 回検出光を投光するように、投光タイミング切替部 41 は投光のタイミングを切り替えてもよい。

[0087] (火災検知処理について)

本実施の形態では、SA2 から SA5 の処理は、発炎火災の判別とその火災発生の判定を行う処理であり、これら処理の詳細は省略するが、このうちの SA4 の処理において、補正部 43 が第 1 受光部 14a の出力値 A40 を 3 倍にすると説明したが、煙種別判定部 47 によって判定された煙の種別に基づいて、監視領域で火災が発生したか否かを判定する判定基準を変更してもよい。

[0088] 例えば、図 10 は変形例に係る火災検知処理のフローチャートである。この処理において、図 10 に示す SC2 から SC5 の処理は、図 8 の SA2 から SA5 の処理と同じであるためにその説明は省略する。この SC4 の処理において、閾値設定部 45 は、第 1 受光部 14a の出力値 A40 を判定する

閾値を1／3倍に設定してもよい。あるいは、閾値設定部45は、SC5の処理にて用いられる閾値と、SC7の処理にて用いられる閾値とを、相互に別個に設定するようにして、SC4の処理を省略してもよい。

[0089] なお、図8から図10に示した処理における各工程は、特記した場合を除き、任意に変更可能である。例えば、図8の処理では、SA7及びSA8にて発煙火災の判別を行った後に、SA9にて火災発生の判定を行っているが、図10の処理のように、SC7の処理にて火災発生の判定を行った後に、SC8及びSC9の処理にて発煙火災の判別を行ってもよい。

符号の説明

- [0090]
- 1 煙感知器
 - 10 感知器本体
 - 11 ホルダ
 - 11a、11b、11c、11d 開口部
 - 11e 透明カバー
 - 12 回路基板
 - 13 投光部
 - 14 受光部
 - 14a 第1受光部
 - 14b 第2受光部
 - 14c 第3受光部
 - 15 検知空間
 - 20 投光部駆動回路
 - 21 第1受光部増幅回路
 - 22 第2受光部増幅回路
 - 23 第3受光部増幅回路
 - 30 発振部
 - 40 制御部
 - 41 投光タイミング切替部

- 4 2 投光電流可変部
- 4 3 補正部
- 4 4 演算部
- 4 5 閾値設定部
- 4 6 ゲイン調整部
- 4 7 煙種別判定部
- 4 8 火災判定部
- 4 9 障害物判定部
- 5 0 記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 監視領域に対して検出光を投光する投光手段と、
前記監視領域に存在する粒子によって、散乱された前記検出光を受光する複数の受光手段であって、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が各々異なるように配置された複数の受光手段と、
前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別を判定する煙種別判定手段と、
前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定手段と、
を備えた煙感知システム。
- [請求項2] 前記煙種別判定手段は、前記複数の受光手段から出力された出力値の相互間の比に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別を判定する、
請求項 1 に記載の煙感知システム。
- [請求項3] 前記煙種別判定手段は、前記複数の受光手段のうち、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別の判定を行うか否かを判定する、
請求項 1 又は 2 に記載の煙感知システム。
- [請求項4] 前記火災判定手段は、前記複数の受光手段のうち、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の煙感知システム。
- [請求項5] 前記煙種別判定手段は、前記複数の受光手段のうち、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別の判定を行うか否かを判定する、
請求項 1 又は 2 に記載の煙感知システム。

- [請求項6] 前記火災判定手段は、前記複数の受光手段のうち、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する、
- 請求項 1、2、及び 5 のいずれか一項に記載の煙感知システム。
- [請求項7] 前記火災判定手段は、前記煙種別判定手段によって判定された前記煙の種別に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する判定基準を変更する、
- 請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の煙感知システム。
- [請求項8] 前記火災判定手段は、前記煙種別判定手段によって判定された前記煙の種別に基づいて、前記受光手段から出力された出力値を補正する、
- 請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の煙感知システム。
- [請求項9] 前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する障害物判定手段、
- を備えた請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の煙感知システム。
- [請求項10] 前記障害物判定手段は、前記複数の受光手段から出力された出力値の合計値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する、
- 請求項 9 に記載の煙感知システム。
- [請求項11] 前記障害物判定手段は、前記複数の受光手段のうち、出力値が最も大きい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する、
- 請求項 9 に記載の煙感知システム。
- [請求項12] 前記障害物判定手段は、前記複数の受光手段のうち、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が最も小さい受光手段の出力値に基づいて、前記監視領域に障害物が存在するか否かを判定する、

請求項 9 に記載の煙感知システム。

[請求項13]

監視領域に対して検出光を投光する投光手段と、

前記監視領域に存在する粒子によって、散乱された前記検出光を受光する複数の受光手段であって、当該受光手段の受光軸と前記投光手段の投光軸とのなす角度が各々異なるように配置された複数の受光手段と、

前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別を判定する煙種別判定手段と、

前記複数の受光手段から出力された出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定手段と、

を備えた煙感知器。

[請求項14]

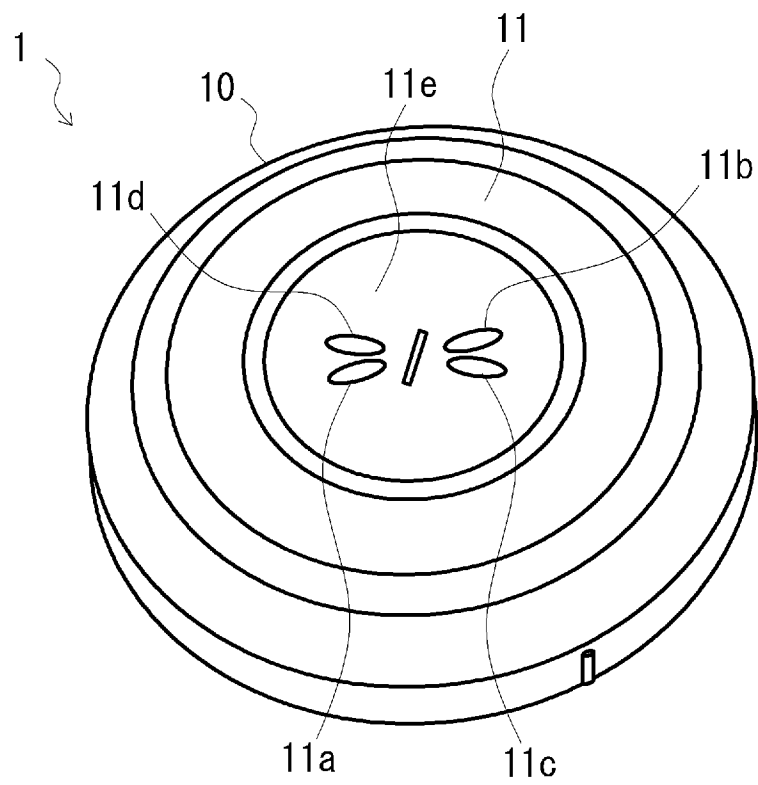
監視領域に対して検出光を投光する投光手段と、前記監視領域に存在する粒子によって、散乱された前記検出光を受光する複数の受光手段とを備えた煙感知器から出力された出力値を受信する受信機であって、

前記煙感知器から受信した出力値に基づいて、前記監視領域で発生した煙の種別を判定する煙種別判定手段と、

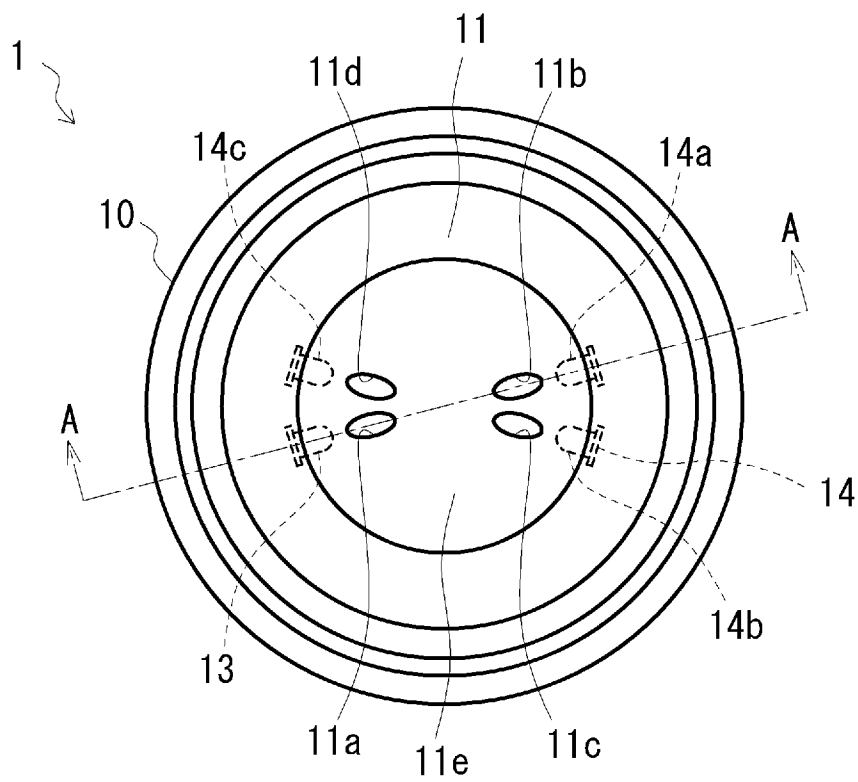
前記煙感知器から受信した出力値に基づいて、前記監視領域で火災が発生したか否かを判定する火災判定手段と、

を備えた受信機。

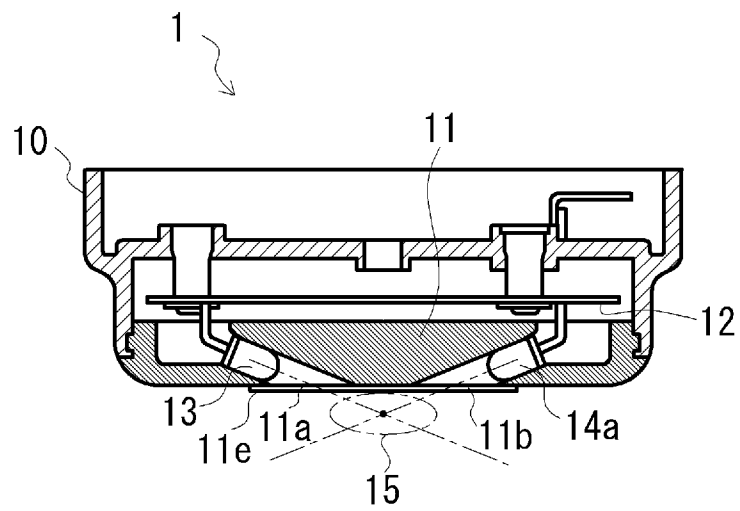
[図1]



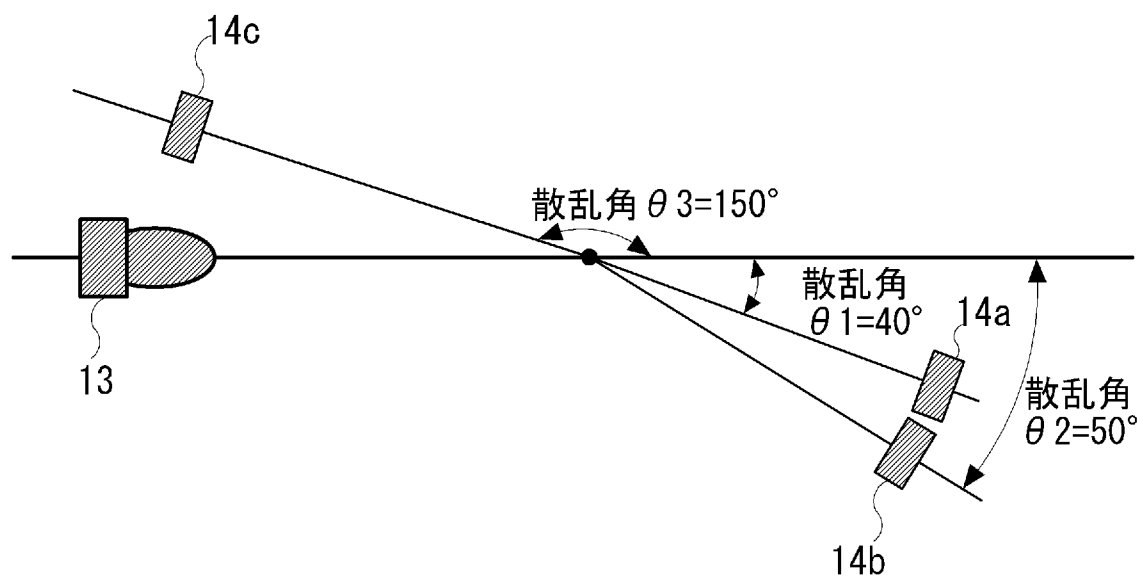
[図2]



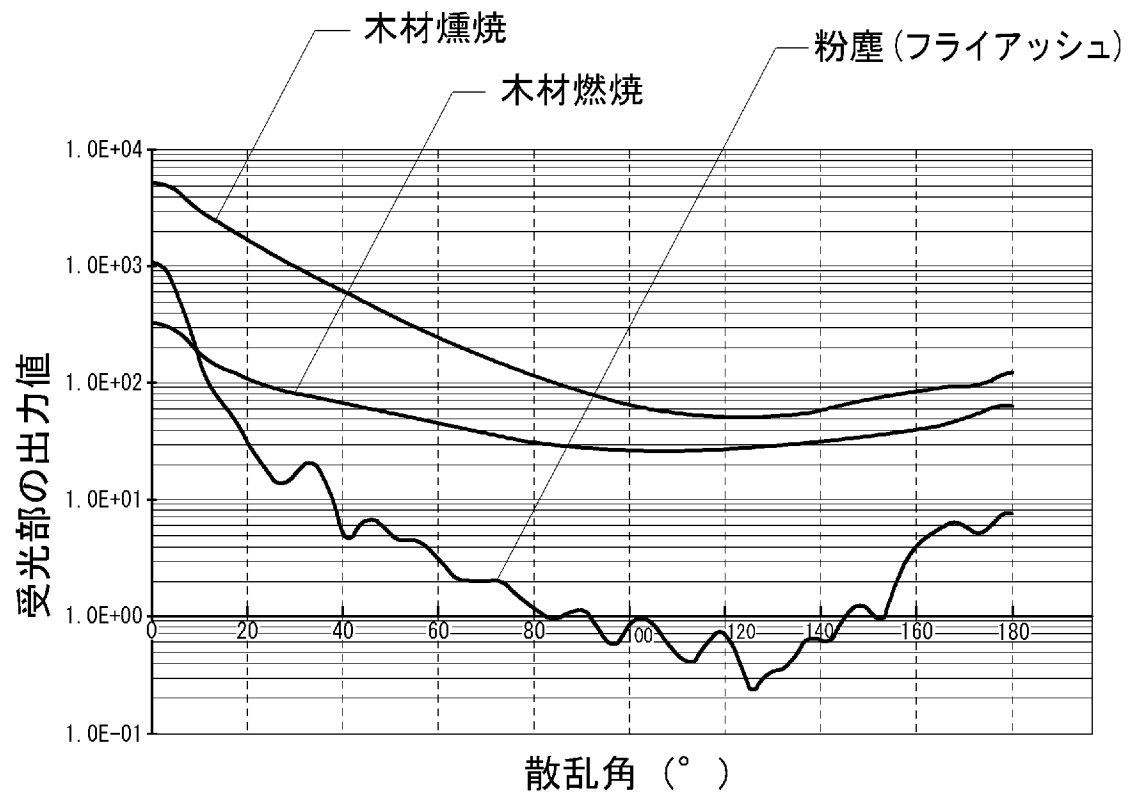
[図3]



[図4]



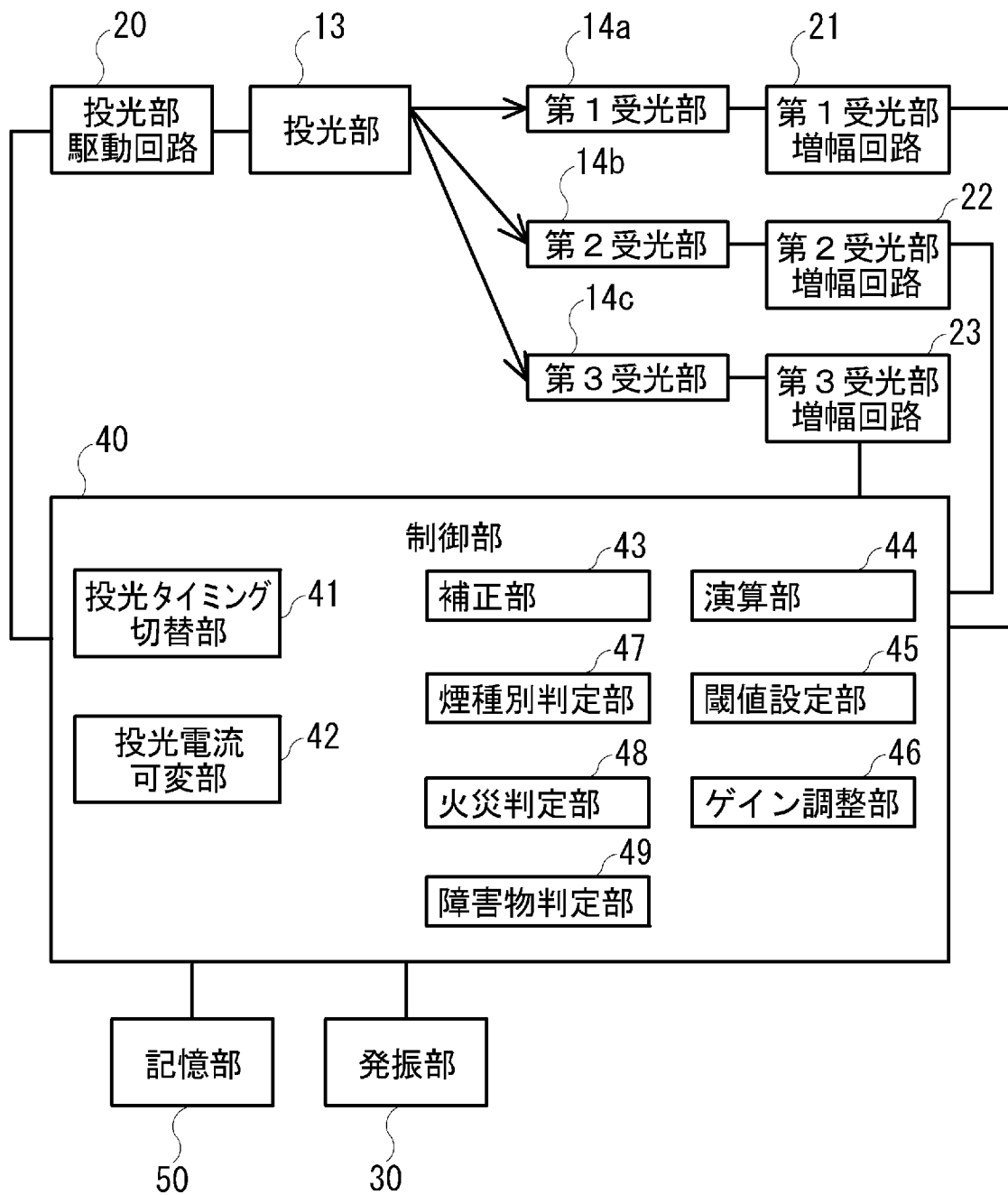
[図5]



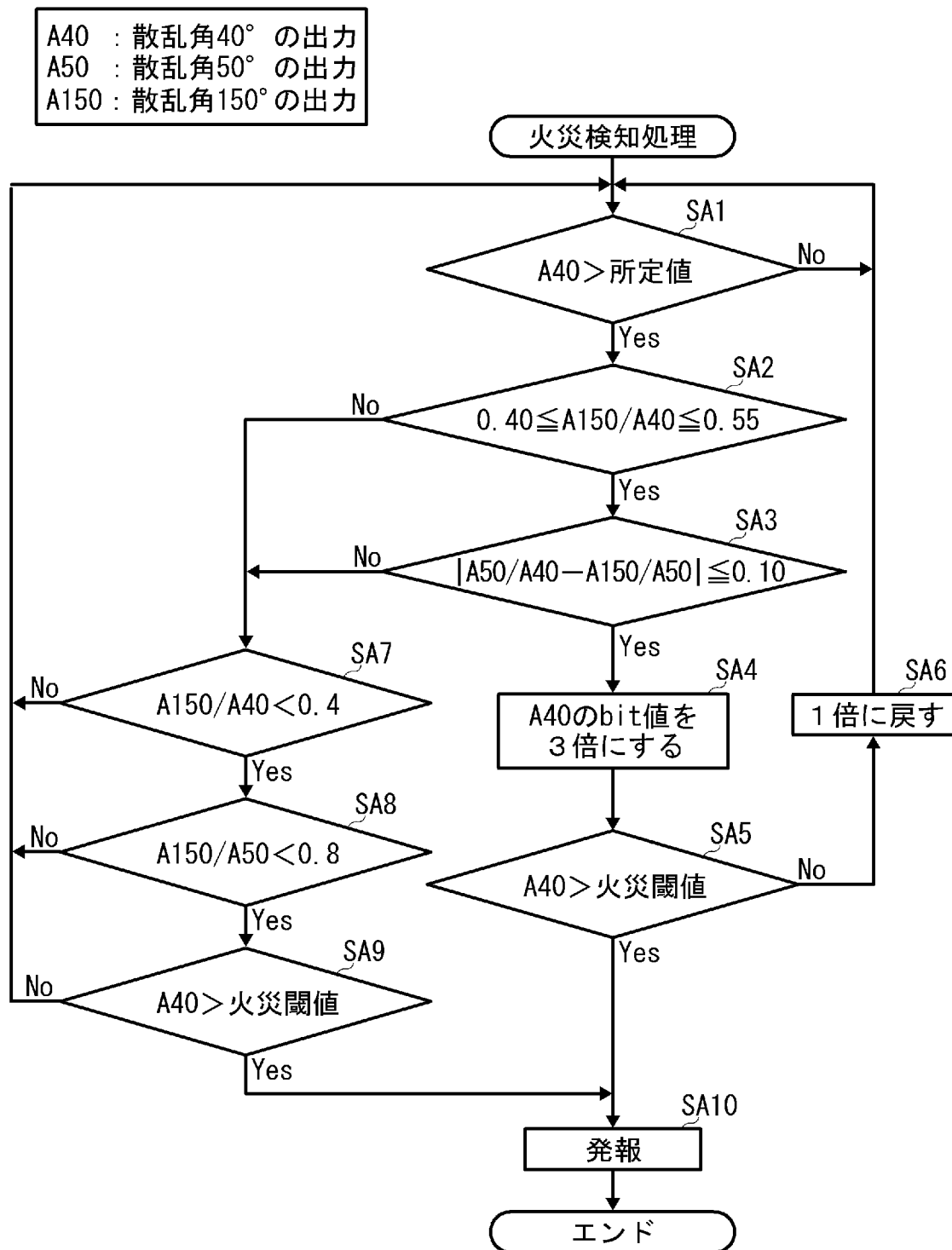
[図6]

	50° / 40°	150° / 50°	150° / 40°
木材燃焼	0.70	0.65	0.45
木材燻焼	0.60	0.45	0.30
粉塵(フライアッシュ)	0.80	0.80	0.60

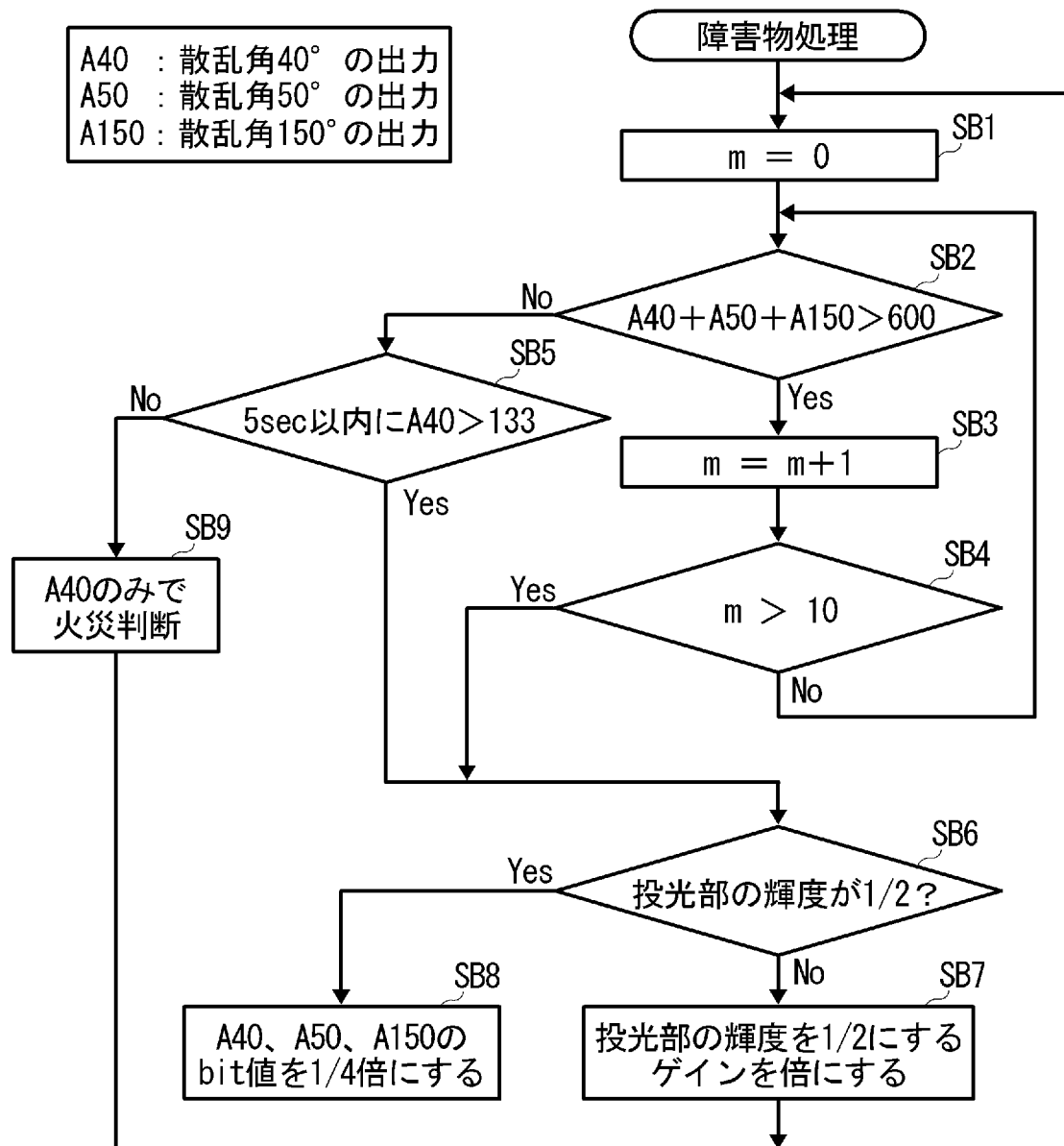
[図7]



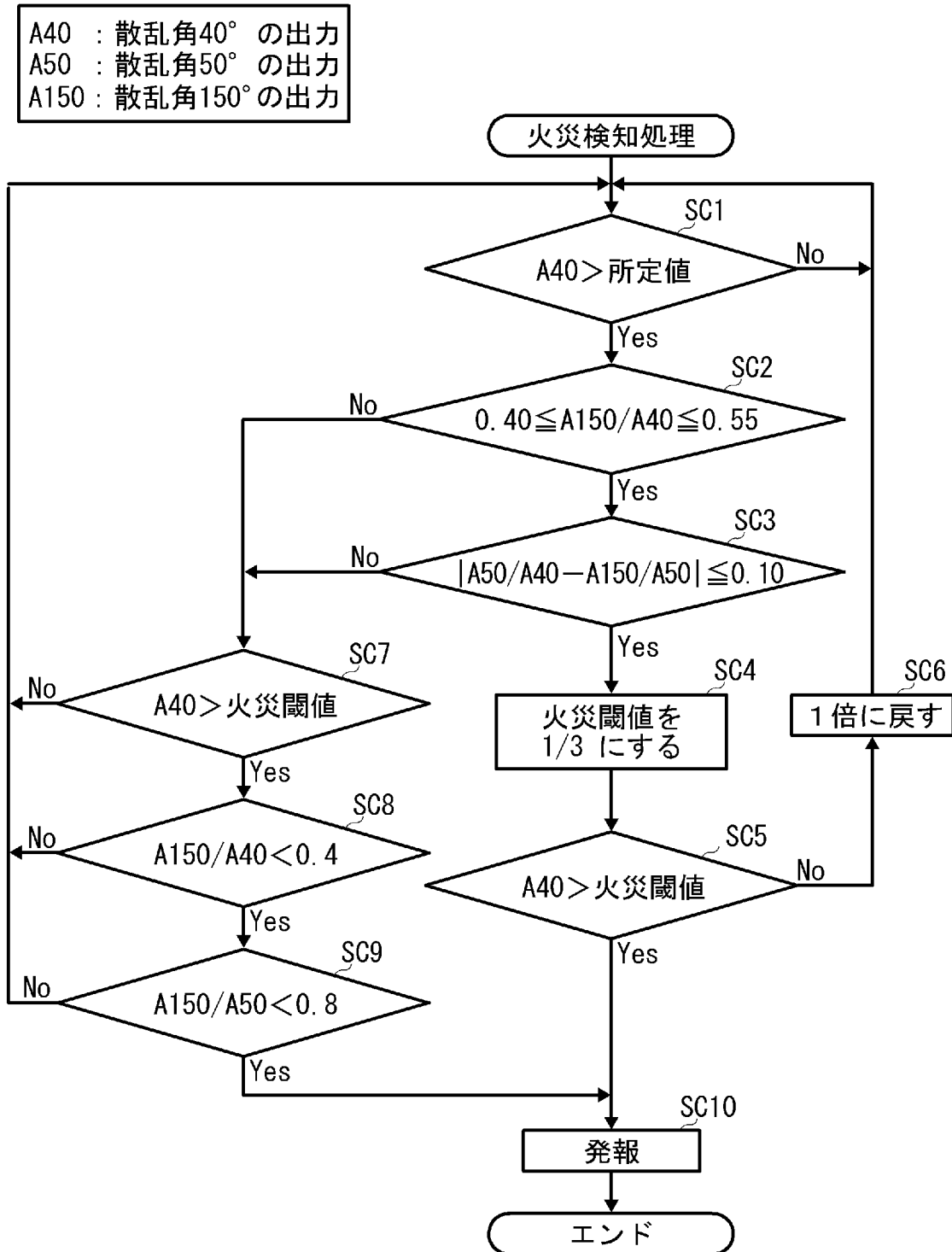
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/53 (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)

G01N21/00-21/01, 21/17-21/61, G08B17/00-17/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X <u>Y</u>	JP 5-081578 A (Hochiki Corp.), 02 April, 1993 (02.04.93), Par. Nos. [0009] to [0014]; Figs. 1 to 3 & US 5280272 A	1, 7, 13 <u>2-6, 8-12, 14</u>
Y	WO 2005/048208 A1 (Hochiki Corp.), 26 May, 2005 (26.05.05), Par. Nos. [0143], [0174]; Figs. 23 to 25 & EP 1688898 A1	2-6, 8-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 October, 2009 (01.10.09)

Date of mailing of the international search report
13 October, 2009 (13.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004602

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 177124/1980 (Laid-open No. 99290/1982) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 18 June, 1982 (18.06.82), Page 2, lines 3 to 11; page 11, line 14 to page 12, line 4 (Family: none)	3-6, 8-12
Y	JP 3-042800 A (Nohmi Bosai Ltd.), 22 February, 1991 (22.02.91), Page 10, upper left column, lines 9 to 20; lower left column, line 18 to lower right column, line 2; Fig. 1 (Family: none)	14
A	JP 2004-325211 A (Hochiki Corp.), 18 November, 2004 (18.11.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 6-109631 A (Hochiki Corp.), 22 April, 1994 (22.04.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 7-012724 A (Hochiki Corp.), 17 January, 1995 (17.01.95), Full text; all drawings & US 5576697 A	1-14
A	JP 5-128381 A (Hochiki Corp.), 25 May, 1993 (25.05.93), Full text; all drawings & US 5280272 A	1-14
A	JP 2006-526211 A (Robert Bosch GmbH), 16 November, 2006 (16.11.06), Full text; all drawings & EP 1728224 A	1-14
A	JP 4-124798 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 April, 1992 (24.04.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 4-299499 A (Hochiki Corp.), 22 October, 1992 (22.10.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004602

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See another sheet (extra sheet).

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004602

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The common matter of the invention of claims 1 - 13 and the invention of claim 14 resides in that the kind of smoke produced in a monitored region and whether or not a fire has occurred are decided on the basis of the output of a smoke sensor.

However, the search has revealed that said common matter is not novel, since it is disclosed in Document 1: JP 5-081578 A (Hochiki Corp.), 2 April, 1993 (02.04.93), paragraphs [0009]-[0014], Figs. 1 - 3.

As a result, the aforementioned common matter is not the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the common matter makes no contribution over the prior art.

Moreover, there exists no other common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Between the invention of claims 1 - 13 and the invention of claim 14, therefore, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen, since no special technical feature exists commonly between those individual inventions.

Moreover, the matter common among the invention of claims 1 - 13 (although limited to the invention of claim 2 and the subsequent inventions referring to claim 2), the invention of claims 1, 3 - 4 and 7 - 12 (although limited to the invention of claim 3 and the subsequent inventions referring to claim 3 or 4), the invention of claims 1 and 5 - 12 (although limited to the invention of claim 5 and the subsequent inventions referring to claim 5 or 6), the invention of claims 1, and 8 - 12 (although limited to the invention of claim 8 and the subsequent inventions referring to claim 8), and the invention of claims 1 and 9 - 12 resides in that the lights scattered by particles existing in a monitored region are received by plural receiving means arranged on axes having individually different angles with respect to the projection axis of a projection means.

However, the search has revealed that said common matter is not novel, since it is also disclosed in the aforementioned Document 1.

As a result, the aforementioned common matter is not the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the common matter makes no contribution over the prior art.

Moreover, there exists no other common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Among the aforementioned individual inventions, therefore, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen, since no special technical feature exists commonly between all the individual inventions.

(continued to next extra sheet)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004602

Thus, it is apparent that the invention of claims 1 - 13 (although limited to the invention of claim 2 and the subsequent inventions referring to claim 2), the invention of claims 1, 3 - 4 and 7 - 12 (although limited to the invention of claim 3 and the subsequent inventions referring to claim 3 or 4), the invention of claims 1 and 5 - 12 (although limited to the invention of claim 5 and the subsequent inventions referring to claim 5 or 6), the invention of claims 1 and 8 - 12 (although limited to the invention of claim 8 and the subsequent inventions referring to claim 8), the invention of claims 1 and 9 - 12, and the invention of claim 14 do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N21/53 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N21/00-21/01, 21/17-21/61, G08B17/00-17/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus (JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y —	JP 5-081578 A (ホーチキ株式会社) 1993. 04. 02, [0009]-[0014], 図 1-3 & US 5280272 A	1, 7, 13 <u>2-6, 8-12, 14</u>
Y	WO 2005/048208 A1 (ホーチキ株式会社) 2005. 05. 26, [0143], [0174], 図 23-25 & EP 1688898 A1	2-6, 8-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

島田 英昭

2W

3 3 1 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願55-177124号(日本国実用新案登録出願公開57-99290号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(松下電工株式会社)1982.06.18, 第2頁第3-11行, 第11頁第14行-第12頁第4行(ファミリーなし)	3-6, 8-12
Y	JP 3-042800 A (能美防災株式会社) 1991.02.22, 第10頁左上欄第9-20行, 左下欄第18行-右下欄第2行, 図1 (ファミリーなし)	14
A	JP 2004-325211 A (ホーチキ株式会社) 2004.11.18, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 6-109631 A (ホーチキ株式会社) 1994.04.22, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 7-012724 A (ホーチキ株式会社) 1995.01.17, 全文全図 & US 5576697 A	1-14
A	JP 5-128381 A (ホーチキ株式会社) 1993.05.25, 全文全図 & US 5280272 A	1-14
A	JP 2006-526211 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2006.11.16, 全文全図 & EP 1728224 A	1-14
A	JP 4-124798 A (松下電工株式会社) 1992.04.24, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 4-299499 A (ホーチキ株式会社) 1992.10.22, 全文全図 (ファミリーなし)	1-14

請求項 1－1 3に係る発明と請求項 1 4に係る発明の共通事項は、煙感知器の出力値に基づいて、監視領域で発生した煙の種別と火災が発生したか否かを判定する点である。

しかしながら、調査の結果、当該共通事項は、

文献 1 JP 5-081578 A (ホーチキ株式会社) 1993. 04. 02, [0009]-[0014], 図1-3
に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、前記共通事項は先行技術の域を出ないから、P C T 規則 1 3. 2 の第 2 文の意味において、前記各共通事項は特別な技術的特徴ではない。

また、P C T 規則 1 3. 2 の第 2 文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通事項も存在しない。

それ故、請求の範囲 1－1 3に係る発明と請求の範囲 1 4に係る発明に共通する特別な技術的特徴は存在しないので、当該各発明の間に P C T 規則 1 3 の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

さらに、請求項 1－1 3に係る発明（但し、請求項 2 以下において、請求項 2 を引用する発明に限る）、請求項 1, 3－4, 7－1 2に係る発明（但し、請求項 3 以下において、請求項 3 又は 4 を引用する発明に限る）、請求項 1, 5－1 2に係る発明（但し、請求項 5 以下において、請求項 5 又は 6 を引用する発明に限る）、請求項 1, 8－1 2に係る発明（但し、請求項 8 以下において、請求項 8 を引用する発明に限る）、請求項 1, 9－1 2に係る発明の共通事項は、監視領域に存在する粒子によって散乱された光を、投光手段の投光軸とのなす角度がそれぞれ異なる軸上に配置された複数の受光手段で受光する点である。

しかしながら、調査の結果、当該共通事項も上記文献 1 に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、前記共通事項は先行技術の域を出ないから、P C T 規則 1 3. 2 の第 2 文の意味において、前記各共通事項は特別な技術的特徴ではない。

また、P C T 規則 1 3. 2 の第 2 文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通事項も存在しない。

それ故、上記各発明の全てに共通する特別な技術的特徴は存在しないので、当該各発明の間に P C T 規則 1 3 の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

以上から、請求項 1－1 3に係る発明（但し、請求項 2 以下において、請求項 2 を引用する発明に限る）、請求項 1, 3－4, 7－1 2に係る発明（但し、請求項 3 以下において、請求項 3 又は 4 を引用する発明に限る）、請求項 1, 5－1 2に係る発明（但し、請求項 5 以下において、請求項 5 又は 6 を引用する発明に限る）、請求項 1, 8－1 2に係る発明（但し、請求項 8 以下において、請求項 8 を引用する発明に限る）、請求項 1, 9－1 2に係る発明、請求の範囲 1 4に係る発明は、発明の単一性を満たしていないことが明らかである。

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
別紙（特別ページ）を参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。