

公告本

413800

申請日期	87.9.24
案號	87115887
類別	G08B 17A

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

413800

一、發明名稱	中文	省電結合煙及火偵測器
	英文	Electrical Current Saving Combined Smoke and Fire Detector
二、發明人創作	姓名	道格拉斯 H. 麻曼
	國籍	美國
三、申請人	住、居所	美國.華盛頓州 98642,山田,東北 160 街 3004 號
	姓名 (名稱)	SLC 科技公司
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國.奧勒岡州 97062-9938 土阿拉丁,西南利物坦路 12345 號
	代表姓名	李克.福克納

裝
訂
線

413800

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期：1997.10.27 案號：08/958,628 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(一)

〔技術範疇〕

本發明乃關於煙及火偵測及控制系統，特別關於使用省電及可靠性改進之操作方法之結合煙及火偵測系統。

〔發明背景〕

在家用煙偵測器市場上已有相當之成長，特別是以單台、電池操作、離子化模式煙偵測器為甚。此項成長及自偵測器之救命效果之實際火災統計數字之明顯證據已使家庭用煙偵測器在以往二十年中成為火災安全成功事蹟。

但是根據最近對家庭中煙偵測器使用狀況研究中顯示一警告性統計，即多達四分之一至三分之一之煙偵測器在任何一時間為不能使用的。一半以上的無法操作之煙偵測器應歸究於電池遺失，其餘則是電池無電及失效之煙偵測器。研究顯示電池遺失之主要原因為屋主人對由可控制之炊事火焰造成之警告之不耐。令人厭煩之警告亦可由非火源，如自浴室流出之淋浴蒸氣、清理時之塵埃或自廚房之油煙所造成。

中央化火警偵測系統對保護商業及工業大廈住戶之安全同樣重要。擾人之警告在商業環境尤為有害，因其會造成大樓住戶相當之不便及造成擾人之警告之真實性有不信任感。

離子化煙偵測器亦容易造成擾人之警告，因為它們對可見與不可見之擴散顆粒非常敏感，特別是火警門限非常低以達到不同形式火災之 ANSI/UL 268 響應時間要求。可見顆粒之範圍自 4-5 微米之最小尺寸（在高密度出現時小

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

5

五、發明說明(一)

顆粒可看成薄霧)，並可在開放火災及火焰中大量產生。但離子化偵測器對看不見之顆粒自 0.01 至 0.1 微米最小尺寸之顆粒最為靈敏。大多家庭之非火源會產生看不見的顆粒物體，因而說明了大多數家庭煙偵測器產生許多不悅之警告之原因。

離子化煙偵測器之擾人警告問題導致大部分離子化煙偵測器無法操作，因而引起發展及使用光電煙偵測器。光電煙偵測器不易造成擾人之警告，因為它們對可見之微粒物體較不可見之顆粒為敏感。不幸的是它們對初期產生可見顆粒之火焰的響應較慢。為克服此一缺點，光電煙偵測器之火警靈敏度被設定很高以符合 ANSI/UL 268 規格需求，因而又引起擾人警告問題。此一擾人之警告問題早已被認知但仍然未能解決。非常明顯，急切需要一種新式火災偵測器以解決今日之危險性低效率。

在過去二十年中，防火與消防工業界人員一直在尋找比目前之煙偵測器更快之響應。以降低光度晦暗偵測水準以增加煙偵測器靈敏度可加速響應，但亦增加擾人之警告率。為此，非常明顯需要一更佳之火警偵測器。

吾人深知所有火災均產生大量 CO₂ 氣體，一種新式 CO₂ 偵測器用以偵測火災已揭示於頒與 Jacob Y. Wong 之美專利號碼 5,053,754 之專利中。此 CO₂ 火災偵測器可經由決定由火災產生之 CO₂ 濃度改變而迅速響應火災。

CO₂ 火災偵測器較煙偵測器之優越性在於響應速度及降低之擾人警告，故優越性早已建立。1994 年 11 月 14 日

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明（→）

呈示之共同美國專利申請 No.08/077,488，標題為 FALSE ALARM RESISTANT FIRE DETECTOR WITH IMPROVED PERFORMANCE（具改進性能之偽火警防制火警偵測器）及 1996 年 1 月 30 日呈出之美國專利申請 No. 08/593,253，標題為“改進之火警偵測器”亦揭示將 CO₂ 偵測器與煙偵測器之優點結合以形成一迅速響應而抵制擾人警告之火災偵測器。

一個煙偵測器通常消耗 200 微安培作業電流，而 CO₂ 偵測器可消耗 200 微安培至數個毫安培，視 CO₂ 偵測器之形式而定。因此一結合之煙 / CO₂ 偵測器較單煙偵測器要消耗二倍以上之作業電流。因此，以電池動力之結合煙 / CO₂ 偵測器將以無法接受之速率消耗電池。在工業系統中之結合煙 / CO₂ 偵測器自一線環路吸取電源，在環路電流限制到達之前可裝設在環路中之偵測器極少，因而使現有系統之改裝非常昂貴。

真正需要的是一個迅速響應結合煙及火之偵測器，其具有大舉降低之作業電流及擾人警告率。

〔發明概述〕

本發明之一目的為提供一種裝置及一方法以迅速偵出火災而又能降低擾人之警告率。

本發明之另一目的為提供操作一結合煙及火偵測系統之操作電流節省方法。

本發明又一目的為提供一操作一結合煙及火偵測系統之可靠性改進方法。

五、發明說明(4)

本發明之一種火偵測系統包括：一煙偵測器，其可測出煙顆粒密度指出悶燒之火災；及一 CO₂ 偵測器，其可測出 CO₂ 之濃度而指出有火焰之火災。本發明包括操作方法，其可降低擾人之警告及降低作業電流，而同時增加火偵測系統之可靠性。

在第一種操作電流節省方法中，煙偵測器操作後可獲得正常來復頻 (PRF, pulse repetition frequency) 之煙抽樣，而 CO₂ 偵測器則在操作後獲得在極低或零 PRF 時之氣體抽樣。由煙偵測器所產生之煙密度測量與試驗性火偵測標準互相比較，如相符時，CO₂ 偵測器 PRF 將實質上迅速增加而迅速產生 CO₂ 濃度測量，再與一組結論性火偵測標準相比較。

在第二種操作電流節省方法中，CO₂ 偵測器操作後可獲得正常 PRF 時之氣體抽樣，而煙偵測器則在操作後獲得零 PRF 時之煙抽樣。CO₂ 偵測器所產生之 CO₂ 濃度測量與一組試驗性火偵測標準相比較，如符合時，煙偵測器 PRF 實質上增加以迅速產生煙密度測量，其再與一組結論性火偵測標準比較。

在一種可靠度改進之操作方法中，煙及 CO₂ 偵測器之操作特性，最好是電流消耗及／或信號存在等均可予以監視以決定其中一個偵測器是否已失效。如偵出失效情況，正常使用之火偵測標準予以改變為其餘偵測器最佳之標準，並產生偵測器失效之指示。

本發明之其他目的及優點將可自以下之較佳實例之詳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明（5）

述及配合參考附圖而更為明顯。

〔圖式之簡略說明〕

圖 1 為由本發明之結合煙及火偵測器所實行之較佳信號處理之一邏輯圖。

圖 2 為圖 1 中之結合煙及火偵測器之電路略圖，同時亦顯示一支持光電煙偵測器及一非擴散紅外線（NDIR, nondispersive infrared）CO₂ 偵測器之信號處理電路元件。

圖 3 為本發明之結合煙及火偵測器之另一實施例之電路略圖。

圖 4 為圖 3 中結合煙及火偵測器之不同形式之電路略圖。

圖 5 為圖 3 中結合煙及火偵測器之另一不同形式之電路略圖。

〔較佳實施例之詳細敘述〕

圖 1 為一實際及改進之火偵測器系統 10 之一實施例之邏輯圖。如圖 1 所示，火偵測系統 10 在符合以下任何一條條件時即產生一警告信號 12。

第一，在煙偵測器 16 之輸出 14 超過每 0.3048 公尺（1 呎）3.0% 光晦暗度之門限水準 18 而大於大約二分鐘之第一次預選時間 20 時即產生警告信號 12。煙濃度之測量係以每 0.3048 公尺（1 呎）之光晦暗度為單位。此一名詞係得自利用投影光束或消滅光電煙偵測器，其中，光束經由空氣投射，被煙顆粒所衰減之光束於是得以測量。即使有關一裝置之測量，而該裝置利用其他機構測量煙濃度，如

五、發明說明(6)

光反射或離子流抽樣，煙濃度測量通常以每 0.3048 公尺（1 呎）之光晦暗度百分比為單位，因為此單位為此技藝中人士所熟悉。

第二，當自煙偵測器 16 之輸出 14 超過每 0.3048 公尺（1 呎）之 0.25 至 0.5% 之光晦暗度之降低門限水準 22 而大於四分鐘至約十五分鐘之第二個預選時間 24 時，則產生一警告信號 12。

第三，當一 CO₂ 偵測器 28 之輸出 26 所測得之濃度增加率超過每分鐘每百萬部分之約 100 部分之預定率 30 而少於 30 秒之預定期間 32，即產生警告信號 12。AND 閘 34 之輸出指示此條件之滿足。

第四，當 CO₂ 之測得濃度之增加率超過每分鐘每百萬部分 70 至 1000 部分之第二個預定率 36 而少於 40 秒之預定期間 38 時，即產生警告信號 12。

此四種條件由 OR 閘 40 所結合，其輸出產生一警告信號 12，該信號再啟動一警告裝置 42。

圖 2 顯示一火偵測系統 10 之邏輯元件之較佳實施。光電煙偵測器 52 之一矽光電二極體 50（圖 1 之 16）驅動一跨阻抗放大器 54（圖 1 之 14）。光電煙偵測器 52 之發光二極體（“LED”）56 由驅動器 58 予以脈衝激勵開及關，該驅動器由一脈衝列產生器 60 所驅動，故發出一脈衝流，其 PRF 約為每分鐘 6 個脈衝（ppm, pulse per minute）及約為 300 μ s 之脈波寬度，於是促使 LED 56 發射一對應脈衝光信號。在發射光時，LED 56 被認為“脈衝開啓”，當暗

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

時被認為“脈衝關閉”。

光電煙偵測器 52 最好為光反射式煙偵測器，其中之光電二極體 50 位於自 LED 4 光前進之直線路徑之軸偏置。結果自 LED 56 傳播之光僅在煙與軸偏置反射至光電二極體 50 之路徑時才能到達光電二極體 50。在正常操作條件下，即無煙顆粒時，光電二極體 50 之輸出產生一不變之零安培電流，由於自 LED 56 所傳播之光極微。在火災期中，煙顆粒出現在 LED 56 及光二極體 50 之空間，脈波流輸出信號出現在跨電抗放大器 54 之輸出處，其波幅視出現之煙顆粒密度而定。

火偵測器系統 10 之邏輯元件尚包括：比較器 62、64、66 及 68（分別為圖 1 中之 18、22、30 及 36）；定時器／計數器 70 及 72（分別為圖 1 中之 20 及 24）；一 AND 閘 74（圖 1 中之 34）；及一 OR 閘 76（圖 1 中之 40），每一元件均有一分別之邏輯輸出信號。邏輯輸出信號視輸入至各別組件之輸入信號而定，佔有一或二不同電壓位準。較高之二電壓位準稱為“高”輸出，較低之二電壓位準，則被稱為“低”輸出。

抽樣及保持電路 78 受命在脈衝列產生器 60 之輸出之每一脈衝列週期將跨阻抗放大器 54 之輸出予以抽樣。抽樣及保持電路 78 之輸出被傳輸至一高門限比較器 62 及一低門限比較器 64。一參考電壓 80 加至高門限比較器 62 之反相輸入，與在光電二極體 50 之傳播光之信號強度對應，其指出煙濃度位準已足夠造成由 LED 56 光發射之每 0.3048

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

公尺(1呎)之大約百分之30之光晦暗度。因此，當偵測器52之煙濃度超過此位準時，高門限比較器62之輸出將甚高。同理，一參考電壓82加在低門限比較器64之反相輸入，與光電二極體50之傳播光之信號強度對應，其指出煙濃度之位準已足夠造成由LED56發射之光之每0.3048公尺(1呎)之0.25至0.5%之光晦暗度。因此，當煙濃度在偵測器52已超過此位準，低門限比較器64之輸出將甚高。

比較器62及64之輸出被連接至各別定時器/計數器70及72。爲了能迅速偵出相當大煙密度之非火焰火災，定時器/計數器70在高門限比較器62保持高狀態超過4至15分鐘時，即產生一高輸出。爲了緩慢偵出相當低之煙密度非火焰火災，定時器/計數器72在低門限比較器64之輸出保持爲甚高而超過15分鐘時，則產生一高輸出。定時器/計數器70及72僅在各別比較器62及64之輸出邏輯狀態爲高時方被啓動。定時器/計數器70及72之輸出至OR閘76之四個輸入之二個。OR閘76產生之高輸出指示已偵出火災。此信號由一放大器84(圖1中之12)予以放大，並用來使可聽聲音警告器86(圖1之42)發出聲音。

NDIR CO₂ 偵測器90(圖1中之28)之紅外線源88由一電流驅動器92加上一脈衝，該電流驅動器92由脈衝列產生器94以大約爲6ppm之PRF予以驅動。脈衝之紅外線光經由一薄膜、狹窄帶通光濾波器96輻射並至紅外線偵測器98上。光濾波器96有一大約爲4.26微米之中心波長

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

及大約 0.2 微米之半最大頻帶寬之全寬度 (FWHM)。
CO₂ 在 4.26 微米處有一強紅外線吸收頻譜帶。到達紅外線偵測器 98 之 4.26 微米光之數量與出現在紅外線源 88 及紅外線偵測器 98 間之 CO₂ 之濃度成反比。

紅外線偵測器 98 最好為單一通道、微機械之矽熱電堆，其中有內裝之溫度感測器與一參考接面成熟接觸。紅外線偵測器 98 亦可能為一熱電偵感器。在另一備選中，紅外線偵測器 98 之功能可由其他形式之偵測器執行，如金屬氧化半導體偵感器，如一“Taguchi”偵感器、或電化學及光光學（即比色）偵感器，但精於此技人士當了解，支援之電路必須不同。CO₂ 偵測器 90 有一抽樣室 100，在其對面側有一小孔 102 用來使四周空氣擴散於紅外線源 88 與紅外線偵測器 98 間之抽樣室 100 之內。小孔 102 以纖維玻璃支撐之矽薄膜 104 蓋住以通過 CO₂ 及其他氣體，但可防止塵土及帶濕氣之顆粒物體進入抽樣室 100。此型薄膜及其用途曾揭示於美國專利號碼 5,053,754，標題為“簡單火偵測器”。

紅外線偵測器 98 之輸出為一電脈衝流，再由一放大器 106（圖 1 中之 26）予以放大。第二個抽樣及保持電路 108 由脈衝列產生器 94 指揮在每一脈衝週期將放大之脈衝流予以抽樣。同理，每一脈衝週期，抽樣及保持電路 108 之輸出由第三個抽樣及保持電路 100 予以抽樣。單一增益之差動運算放大器 112 自抽樣及保持電路 110 之輸出，代表最後抽樣中減去代表最後抽樣前之抽樣的抽樣及保持電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

案

訂

五、發明說明(10)

108 之輸出。放大器 112 之結構為單一增益，係由四個電阻器 114，每一電阻值較佳約為 10,000 歐姆之電阻器形成。放大器 112 所產生之結合電壓與 CO_2 濃度之改變成正比，並傳送到一對比較器 66 及 68 之每一輸入（圖 1 中之 30 及 36），每一比較器均有一不同之門限參考電壓。

比較器 66 為一低速率升起偵測比較器，其具有參考電壓 116，與每分鐘百萬部分之 100 部分之 CO_2 濃度改變率對應。當 CO_2 濃度改變率在小於預定時期中超過時，比較器 66 之輸出變高，此情況被送至 AND 閘 74。由於低門限比較器 64 之輸出係連接至 AND 閘之另一輸出，AND 閘 74 之輸出僅在煙顆粒濃度足夠促使每 0.3048 公尺（1 呎）大約 0.25 至 0.5% 之光晦暗度及 CO_2 濃度之增加率至少為每分鐘 100/百萬部分時才為高輸出。

比較器 68 為一高升起率比較器，具有一參考電壓 118，該電壓與大約為每分鐘 1000 部分/百萬部分之 CO_2 濃度改變率相對應。當 CO_2 之改變率在小於預定時期已超過，比較器 68 輸出變高，此一條件被傳送至 OR 閘 76 之第四個輸入。

一電源供應模組 120 最好自一電池接收一外供應電壓 V_{EXT} ，及產生一調整之電壓 $V+$ 以供電至上述之電路。

或者，可用一投射光束或一消滅式煙偵測器供光電煙偵測器 52 之代用品。消滅式煙偵測器將光束經大氣導入光偵測器，該偵測器可測量由煙造成之光衰減。此型偵測器在一凹穴式室內空間（如一中庭大廳）最為有用。此外，

五、發明說明 (11)

技術上改進可降低成本及增進用於小外殼內之消滅式偵測器之準確度。消滅式偵測器之一優點為對於由火焰火災所產生之細煙顆粒之靈敏度。由於 CO₂ 偵測器 90 與煙偵測器 52 係結合一起，煙偵測器準確度需求降低，因而使相對不昂貴之消滅式偵測器可用於本發明中。

在圖 3 中之實施例中，所述之所有電路元件及圖 2 中所示者，除了煙偵測器 52、CO₂ 偵測器 90、電源供應模組 120 及可聽見警告器 88，均利用習知之技術統合至單一 ASIC 142 中。此外，ASIC 142 亦可包括電路以數位化及格式化代表 CO₂ 濃度、CO₂ 濃度改變率、煙濃度及警告信號存在之多信號。此一電路多包括一類比至數位轉換器 (ADC) 及一微處理器部分，將信號格式化為序列格式。

數位化之信號在一串聯匯流上發射至一火警控制面板 140，除非偵測器為一孤立形式如列於 UL 217 標準下之偵測器。串行通信乃自然之選擇，因為資料量足夠少而能由此方法容納及降低功率消耗亦為一考慮。

火警控制面板 140 最好能執行資料分析以決定火災之存在。在此情況下，火偵測系統被認為可包含火警控制面板 140。

圖 4 顯示此實施例之一不同形式，其中之第 ASIC 144 將自煙偵測器 52 接收之信號加以數位化及格式化。第一 ASIC 144 將最後資料傳送至火警控制面板 140。第二個 ASIC 146 自 CO₂ 偵測器 90 接收信號並將其數位化及格式化。第二個 ASIC 146 將最後資料送回火警控制面板 140。

五、發明說明 (12)

第二電源供應模組 148 供電給第一個 ASIC 144。在此實施例中，第一個 ASIC 144 及煙偵測器 52 可實體上分開並可與第二個 ASIC 146 及 CO₂ 偵測器 90 有一段距離。

圖 5 顯示另一備選之較佳實施例，其中一微處理器 150 與 ASIC 142 經由一匯流排相通。商業可購得之微處理器無法直接驅動 LED 56 及紅外線源 58。因此，ASIC 142 包括一個驅動器電路用以執行此等功能。ASIC 142 尚包括一 ADC 及放大器，以轉換煙偵測器 52 及 CO₂ 偵測器 90 之輸出為可與 ADC 相容之電壓範圍。微處理器 150 自 ADC 接收已數位化之資料並加以程式化以計算煙濃度、CO₂ 濃度，CO₂ 濃度改變率，且實施圖 1 中之偵測邏輯。ASIC 142 自微處理器 150 接收此處理之數位結果，及改變一警告狀況為可驅動警告器 86 之形式。

在圖 5 之實施例中之不同形式中，由 ADC 產生之煙及 CO₂ 濃度抽樣值在微處理器 150 中由一數位濾波器予以處理。此數位濾波器功能輸出與一門限加以比較以決定警告條件是否存在。在此實施例中，煙濃度抽樣“A1”（以每分鐘採六個抽樣）由以下型式之 Alpha 濾波器予以處理：

$$A1_{N'} = \alpha A1_N + (\alpha - 1)A1_{N-1}$$

其中之 $A1_N$ 為最近之煙濃度抽樣， $A1_{N-1}$ 為前一 Alpha 濾波器煙濃度值， $A1_{N'}$ 為最新計算之 Alpha 濾波器後之煙濃度值。 α 之值最好為 0.3，一門限決定為等於每 0.3048 公尺（1 呎）4.0% 之不變光晦暗度位準。CO₂ 濃度速率抽

五、發明說明（一）

樣（“ A_{2N} ”以每 10 秒以速率 1 計算）亦由一 Alpha 濾波器所處理。 CO_2 濃度速率 α 之值最好為 0.2，警告門限設定等於每分鐘 500 部分 / 百萬部分之改變率。此外，每 10 秒期間，量 Q_N 由下式形成：

$$Q_N = A_{1N} + A_{2N}$$

其中 A_{1N} 為正規化，故每 0.3048 公尺（1 呎）1.0% 之光晦暗度等於 1.0， A_{2N} 已正規化，故每分鐘 100 部分 / 百萬部分之速率等於 1.0。 Q_N 之警告門限設定為 1.8。當任何警告門限超過時，即產生一警告指示，並傳送至一用戶或至一接收裝置。

在此實施例中， A_{1N} 及 A_{2N} 可由一線性、二次或其他多項式公式在結合前予以處理。例如， Q_N 可有下列形式：

$$Q_N = a_1(A_{1N})^2 + b_1 A_1 + a_2(A_{2N}) + b_2 A_{2N} + c$$

其中 $a_1 = 0.1$ ； $b_1 = 1.0$ ； $a_2 = 0.1$ ； $b_2 = 1.0$ ；

且 $c = 0$ 。利用二次項之目的為在一數量已達到大而其他量為小時準備宣布一項警告。

一 Alpha 濾波器為一循環或無限脈衝響應（IIR, infinite impulse response）濾波器之一例。一有限脈衝響應（FIR, finite impulse response）濾波器亦可使用。一適當之 FIR 濾波器應可響應瞬間位準、改變率（第一導數）、及改變率之導數（第二導數）。例如，三抽樣 FIR 濾波器將有下列形式：

$$A_{1N} = K_1 A_{1N} + K_2 A_{1N-1} + K_3 A_{1N-2}$$

$$A_{2N} = K_1 A_{2N} + K_2 A_{2N-1} + K_3 A_{2N-2}$$

五、發明說明 (14)

$$Q_N = A1_N + A2_N \cdot$$

常數值 $K_1=4.0$; $K_2=-2.5$; 及 $K_3=0.5$ 時可產生一濾波器，其可響應瞬時位準、改變率及三抽樣區間之加速。以此等常數相乘可在微處理器中實施，如微處理器 150。精於此技人士當了解數位濾波器亦可於備有數個延遲或抽樣及保持電路及放大器之硬體並設定實施所期望常數之硬體中實施。

如本發明背景中所述者，欲獲得煙抽樣，煙偵測器 52 典型消耗 200 微安培作業電流，CO₂ 偵測器 90 則消耗大約 300 微安培作業電池，因此，導致一煙及火結合偵測器將消耗較單一煙偵測器二倍以上之作業電流。但下列之操作方法可使結合之煙偵測器 52 及 CO₂ 偵測器 90 降低總操作電流及增加合成之煙及火偵測系統之可靠度。

在第一個操作電流節省方法中，一 ASIC 142、火警控制面板 140 及微處理器 150，視偵測器實施例而定，以大約 6ppm 之標稱 PRF 脈衝該偵測器 52，及以大約少於 2ppm (最好 0ppm) 之低 PRF 脈衝 CO₂ 偵測器 90。參考圖 1，煙偵測器 52 之輸出 14 與降低門限 22 比較，當門限 22 已超過，一試驗性火偵測標準已達到。爲了響應，一 ASIC 142、火警控制面板 140 或微處理器 150，視偵測器實施例而定，開始以大於 10ppm，(最好 12ppm) 之相當高之 PRF 脈衝 CO₂ 偵測器 90。參考圖 1 所述之最後 CO₂ 濃度率測量用於決定最後之火偵測標準是否達到。

第一種操作方法之優點爲結合之雙重偵測器系統降低

五、發明說明(15)

之操作電流。此種降低可使以電池電源之操作更為可行。由本發明結合火及煙偵測器之此種操作電流之節省可增加接線於一環路中之該偵測器之最大數目。

以慢速率或零速率脈衝該 CO₂ 偵測器 90 之另一優點為增加紅外線源 88 之壽命。尤其當紅外線源 88 為一白熾燈泡時尤其有利。

在第二個操作電流節省操作方法中，一 ASIC 142，火警控制面板 140 或微處理器 150，視偵測器實施例而定，以少於 6ppm 之標稱 PRF 脈衝該 CO₂ 偵測器 90，但並不脈衝煙偵測器 52。CO₂ 偵測器 90 之輸出 26 如圖 1 所述予以處理以決定試驗性火偵測標準是否達到，如已達到，一 ASIC 142、火警控制面板 140、或微處理器 150，視偵測器實施例而定，開始以 6ppm 之標稱 PRF 脈衝該煙偵測器 52。最後之煙測量與煙門限位準 18 或 22 加以比較以決定最後之火偵測標準是否已達到。

雖然此一方法不能節省如同第一個方法所節省之太多操作電流，但由於 CO₂ 之擴散較煙為快，因此其優點為可提供一火災之較早指示。

在一可靠度改進之操作方法中，ASIC 142、火警控制面板 140、或微處理器 150，視實施例而定，可適於偵測 CO₂ 偵測器 90 或煙偵測器 52 之失效，並改變火偵測標準為一組適合於其餘操作偵測器之火偵測標準以為響應。在此方法中，偵測器失效可由監視操作電流之消耗，或自 CO₂ 偵測器 90 或煙偵測器 52 之輸出信號之出現而予以決

五、發明說明(16)

定。操作電流之消耗及輸出信號狀況被稱為煙偵測器 52 及 CO₂ 偵測器 90 之“性能特性”，該性能特性應在標稱值之預定範圍以內。任一性能之停止表示相關偵測器之失效。

如 CO₂ 偵測器 90 或煙偵測器 52 失效，位於 ASIC 142 內之偵測邏輯、火警控制面板 140、或微處理器 150 切換至另一組適於利用其餘之操作偵測器以偵出火警之火偵測標準。特別是如 CO₂ 偵測器 90 失效時，第一預選時間 20 最好自二分鐘降低為 15 秒，如煙偵測器 52 失效，CO₂ 濃度改變率門限 36 最好降低至每分鐘 350 部分/百萬部分。

此操作方法尚可包括一步驟，其中一 ASIC 142、火警控制面板 140 及微處理器 150，視偵測器實施例而定，產生一失效指示，或產生一訊息以通知維護人員偵測器已失效。此外，此一利用其餘功能性偵測器以適應一偵測器之方法可提供一具有大為改進之失效率之煙及火偵測器，尤其在一偵測器已失效而發生火警之情況，此乃為一大優點。

精於此技藝人士當了解本發明之各部分可以與較佳實施例不同之方式予以實施。例如，上述之邏輯可作為 ASIC 142、144 或 146、火警控制面板 140、或微處理器 150 中之程式而實施。或者，上述邏輯可作為一利用各別組件之電路而實施。亦可將二個偵測器包封於一個外殼之內或操作此偵測器於網路內，該網路將特別偵測器型式分布於大廈中之選擇出之火及煙偵測位置處。在此一網路中，火警控制面板自偵測器接收資料再將其情況報告於一位置地圖

五、發明說明(17)

中。每一偵測器均可辨認以區別其他偵測器之位置。此一狀況圖對於到達火場之消防人員之安全及效率均有重大價值。

以上所述對於精於此技藝人士非常明顯，即對於本發明之上述實施例之細節可作不同之修改而不致有悖本發明之重要原理。本發明之範疇僅能於下列申請專利範圍所決定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

省電結合煙及火偵測器

一種火災偵測系統(10)包括:一煙偵測器(52),其可測量煙顆粒密度以指示一燜燒之火;及一CO₂偵測器(90),其可測出CO₂濃度以指出一有火焰之火災。在第一操作電流節省方法中,煙偵測器以正常PRF操作,而CO₂偵測器則以很低之PRF操作。由煙偵測器所產生之煙濃度測量(14)與一組試驗性火偵測標準(18,20,22,24)比較,如符合時,CO₂偵測器PRF予以實質上降低以迅速產生CO₂濃度測量(26),此測量與一組結果性火偵測標準(30,32,36,38)比較。在第二操作電流節省方法中,CO₂

英文發明摘要(發明之名稱: Electrical Current Saving Combined Smoke and Fire Detector)

A fire detection system (10) includes a smoke detector (52) that measures smoke particle density indicative of smoldering fires and a CO₂ detector (90) that measures CO₂ concentration indicative of flaming fires. In a first operating current saving method, the smoke detector is operated at a normal PRF while the CO₂ detector is operated at a very slow PRF. Smoke density measurements (14) produced by the smoke detector are compared with a set of tentative fire detection criteria (18, 20, 22, 14), and if met, the CO₂ detector PRF is substantially increased to rapidly produce CO₂ concentration measurements (26) that are compared to a set of conclusive fire detection criteria (30, 32, 36, 38). In a second operating current saving method, the CO₂ detector is operated at a normal PRF while the smoke

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱:)

偵測器以正常 PRF 操作，而煙偵測器以零 PRF 操作。由 CO₂ 偵測器產生之 CO₂ 濃度測量與一組試驗性火偵測標準 (30,32,36,38) 比較，如達到時，煙偵測器 PRF 予以實質上之增加以迅速產煙度測量，該測量與一組結論性火偵測標準 (18,20,22,24) 比較。在一可靠性改進之操作方法中，煙及 CO₂ 偵測器之電流吸取及／或信號出現由監視以決定二者中之一偵測器是否失效。如偵出失效，正常運用之火偵測標準改變為對其餘偵測器為最佳之標準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要 (發明之名稱:)

detector is operated at a zero PRF. CO₂ concentration measurements produced by the CO₂ detector are compared with a set of tentative fire detection criteria (30, 32, 36, 38), and if met, the smoke detector PRF is substantially increased to rapidly produce smoke density measurements that are compared to a set of conclusive fire detection criteria (18, 20, 22, 24). In a reliability improving operating method, electrical current draw and/or signal presence of the smoke and CO₂ detectors are monitored to determine whether either detector has failed. If a failure is detected, fire detection criteria normally employed are changed to criteria optimized for the remaining detector.

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種降低由火偵測系統所消耗操作電流之方法，該火偵測系統包括第一個偵測器及第二個偵測器，該第一個偵測器產生代表第一項測量之第一信號以響應第一個脈衝，該第二個偵測器產生代表第二個測量之第二個信號以響應第二個脈衝，由火偵測系統所消耗之操作電流係響應第一及第二個脈衝，該方法包含：

將第一脈衝以第一脈波來復頻 (PRF) 加至第一偵測器；

將第二脈衝以實質上低於第一 PRF 之第二 PRF 加至第二偵測器上；

比較第一信號與預定一組試驗性火偵測標準；

決定預定之一組試驗性火偵測標準之一項標準是否滿足，如滿足；

增加第二 PRF 至第三 PRF，該第三 PRF 實質上較第二 PRF 為大；

將至少一個第一及第二信號與預定一組最後火偵測標準相比較；及

如最後火偵測標準之任一項標準已能滿足，產生一警告信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一個偵測器係一煙偵測器，及第一次測量係一煙顆粒濃度測量，且其中之第二偵測器為一 CO₂ 偵測器，及第二次測量為 CO₂ 濃度測量。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之第二 PRF

六、申請專利範圍

1. 一種降低由火偵測系統所消耗操作電流之方法，該火偵測系統包括第一個偵測器及第二個偵測器，該第一個偵測器產生代表第一項測量之第一信號以響應第一個脈衝，該第二個偵測器產生代表第二個測量之第二個信號以響應第二個脈衝，由火偵測系統所消耗之操作電流係響應第一及第二個脈衝，該方法包含：

將第一脈衝以第一脈波來復頻 (PRF) 加至第一偵測器；

將第二脈衝以實質上低於第一 PRF 之第二 PRF 加至第二偵測器上；

比較第一信號與預定一組試驗性火偵測標準；

決定預定之一組試驗性火偵測標準之一項標準是否滿足，如滿足；

增加第二 PRF 至第三 PRF，該第三 PRF 實質上較第二 PRF 為大；

將至少一個第一及第二信號與預定一組最後火偵測標準相比較；及

如最後火偵測標準之任一項標準已能滿足，產生一警告信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一個偵測器係一煙偵測器，及第一次測量係一煙顆粒濃度測量，且其中之第二偵測器為一 CO₂ 偵測器，及第二次測量為 CO₂ 濃度測量。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之第二 PRF

修正
89.6.05
補充

六、申請專利範圍

1. 一種降低由火偵測系統所消耗操作電流之方法，該火偵測系統包括第一個偵測器及第二個偵測器，該第一個偵測器產生代表第一項測量之第一信號以響應第一個脈衝，該第二個偵測器產生代表第二個測量之第二個信號以響應第二個脈衝，由火偵測系統所消耗之操作電流係響應第一及第二個脈衝，該方法包含：

將第一脈衝以第一脈波來復頻 (PRF) 加至第一偵測器；

將第二脈衝以實質上低於第一 PRF 之第二 PRF 加至第二偵測器上；

比較第一信號與預定一組試驗性火偵測標準；

決定預定之一組試驗性火偵測標準之一項標準是否滿足，如滿足；

增加第二 PRF 至第三 PRF，該第三 PRF 實質上較第二 PRF 為大；

將至少一個第一及第二信號與預定一組最後火偵測標準相比較；及

如最後火偵測標準之任一項標準已能滿足，產生一警告信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一個偵測器係一煙偵測器，及第一次測量係一煙顆粒濃度測量，且其中之第二偵測器為一 CO₂ 偵測器，及第二次測量為 CO₂ 濃度測量。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之第二 PRF

六、申請專利範圍

較每分鐘 2 個脈衝為小。

4 · 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之第三 PRF 較每分鐘 10 個脈衝為大。

5 · 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該試驗性火偵測標準之預定組包括超過自每 0.3048 公尺大約 0.25 至 0.5% 之光晦暗度範圍之煙門限位準。

6 · 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之最後火偵測標準之預定組包括超過每分鐘大約 100 至 1000 部分 / 百萬部分之 CO₂ 濃度中增加之門限率。

7 · 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一個偵測器為一 CO₂ 偵測器及第一次測量係 CO₂ 濃度測量，且其中第二個偵測器為煙偵測器，第二次測量為煙顆粒濃度測量。

8 · 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中第二 PRF 實質上為每分鐘 0 個脈衝。

9 · 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中試驗性火偵測標準之預定組包括超過每分鐘自 100 至 1000 部分 / 百萬部分之 CO₂ 濃度中增加之門限率。

10 · 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中最後火偵測標準之預定組包括超過每 0.3048 公尺 1.0% 之光晦暗度之煙門限位準。

11 · 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一及第二偵測器乃包封在一單一煙及火偵測器外殼中。

12 · 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中第一、第

六、申請專利範圍

二及第三 PRF 之至少二者係由一集中之控制面板所控制。

1 3 · 一種改進火偵測系統之可靠度因數之方法，包含：

提供一第一偵測器以產生代表第一次測量之第一信號及具有第一性能特性，該特性在第一偵測器正常操作時屬於第一預定範圍；

提供一第二偵測器以產生代表第二次測量之第二信號及具有第二性能特性，其在第一偵測器正常操作時屬於第二預定範圍；

決定第一及第二性能特性是否屬於各別之第一及第二預定範圍，如是；

將第一及第二信號與火偵測標準之第一預定組比較，否則；

決定第一性能特性是否屬於第一預定範圍，如不屬於；

將火偵測標準之第一預定組改為火偵測標準之第二預定組；

將第二信號與火偵測標準之第二預定組比較；及

在火偵測標準之第二預定組之任一項標準已滿足時，產生一警告信號。

1 4 · 如申請專利範圍第 1 3 項之方法，其中之第一性能特性包括第一信號之出現，或由第一偵測器所消耗之正常操作電流。

1 5 · 如申請專利範圍第 1 3 項之方法，其中之第二

六、申請專利範圍

性能特性包括第二信號之出現，或由第二偵測器所消耗之正常操作電流。

16．如申請專利範圍第13項之方法，其中之第一個偵測器為煙偵測器，及第一次測量為煙顆粒濃度之測量，且第二個偵測器為CO₂偵測器，及第二次測量為CO₂濃度之測量。

17．如申請專利範圍第16項之方法，其中之火偵測標準之第二預定組包括超過每0.3048公尺3.0%光晦暗度之煙門限位準。

18．如申請專利範圍第13項之方法，其中之第一個偵測器為一CO₂偵測器，及第一次測量為CO₂濃度測量，且其中之第二偵測器為煙偵測器，及第二次測量為煙顆粒濃度之測量。

19．如申請專利範圍第18項之方法，其中之火偵測標準之第二預定組包括超過每分鐘約150至350/百萬部分之CO₂濃度之增加之門限率。

20．如申請專利範圍第13項之方法，其中之第一及第二偵測器為包封在單一煙及火偵測器外殼中。

21．如申請專利範圍第13項之方法，其中之第一及第二性能特性係由火警控制系統之集中控制面板所監視。

22．如申請專利範圍第13項之方法，其中之改變步驟係由火警控制系統之集中控制面板所實施。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

修正
89.6.05
補充

六、申請專利範圍

1. 一種降低由火偵測系統所消耗操作電流之方法，該火偵測系統包括第一個偵測器及第二個偵測器，該第一個偵測器產生代表第一項測量之第一信號以響應第一個脈衝，該第二個偵測器產生代表第二個測量之第二個信號以響應第二個脈衝，由火偵測系統所消耗之操作電流係響應第一及第二個脈衝，該方法包含：

將第一脈衝以第一脈波來復頻 (PRF) 加至第一偵測器；

將第二脈衝以實質上低於第一 PRF 之第二 PRF 加至第二偵測器上；

比較第一信號與預定一組試驗性火偵測標準；

決定預定之一組試驗性火偵測標準之一項標準是否滿足，如滿足；

增加第二 PRF 至第三 PRF，該第三 PRF 實質上較第二 PRF 為大；

將至少一個第一及第二信號與預定一組最後火偵測標準相比較；及

如最後火偵測標準之任一項標準已能滿足，產生一警告信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一個偵測器係一煙偵測器，及第一次測量係一煙顆粒濃度測量，且其中之第二偵測器為一 CO₂ 偵測器，及第二次測量為 CO₂ 濃度測量。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之第二 PRF

六、申請專利範圍

較每分鐘 2 個脈衝為小。

4 · 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之第三 PRF 較每分鐘 10 個脈衝為大。

5 · 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該試驗性火偵測標準之預定組包括超過自每 0.3048 公尺大約 0.25 至 0.5% 之光晦暗度範圍之煙門限位準。

6 · 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中之最後火偵測標準之預定組包括超過每分鐘大約 100 至 1000 部分 / 百萬部分之 CO₂ 濃度中增加之門限率。

7 · 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一個偵測器為一 CO₂ 偵測器及第一次測量係 CO₂ 濃度測量，且其中第二個偵測器為煙偵測器，第二次測量為煙顆粒濃度測量。

8 · 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中第二 PRF 實質上為每分鐘 0 個脈衝。

9 · 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中試驗性火偵測標準之預定組包括超過每分鐘自 100 至 1000 部分 / 百萬部分之 CO₂ 濃度中增加之門限率。

10 · 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中最後火偵測標準之預定組包括超過每 0.3048 公尺 1.0% 之光晦暗度之煙門限位準。

11 · 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中之第一及第二偵測器乃包封在一單一煙及火偵測器外殼中。

12 · 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中第一、第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

六、申請專利範圍

二及第三 PRF 之至少二者係由一集中之控制面板所控制。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

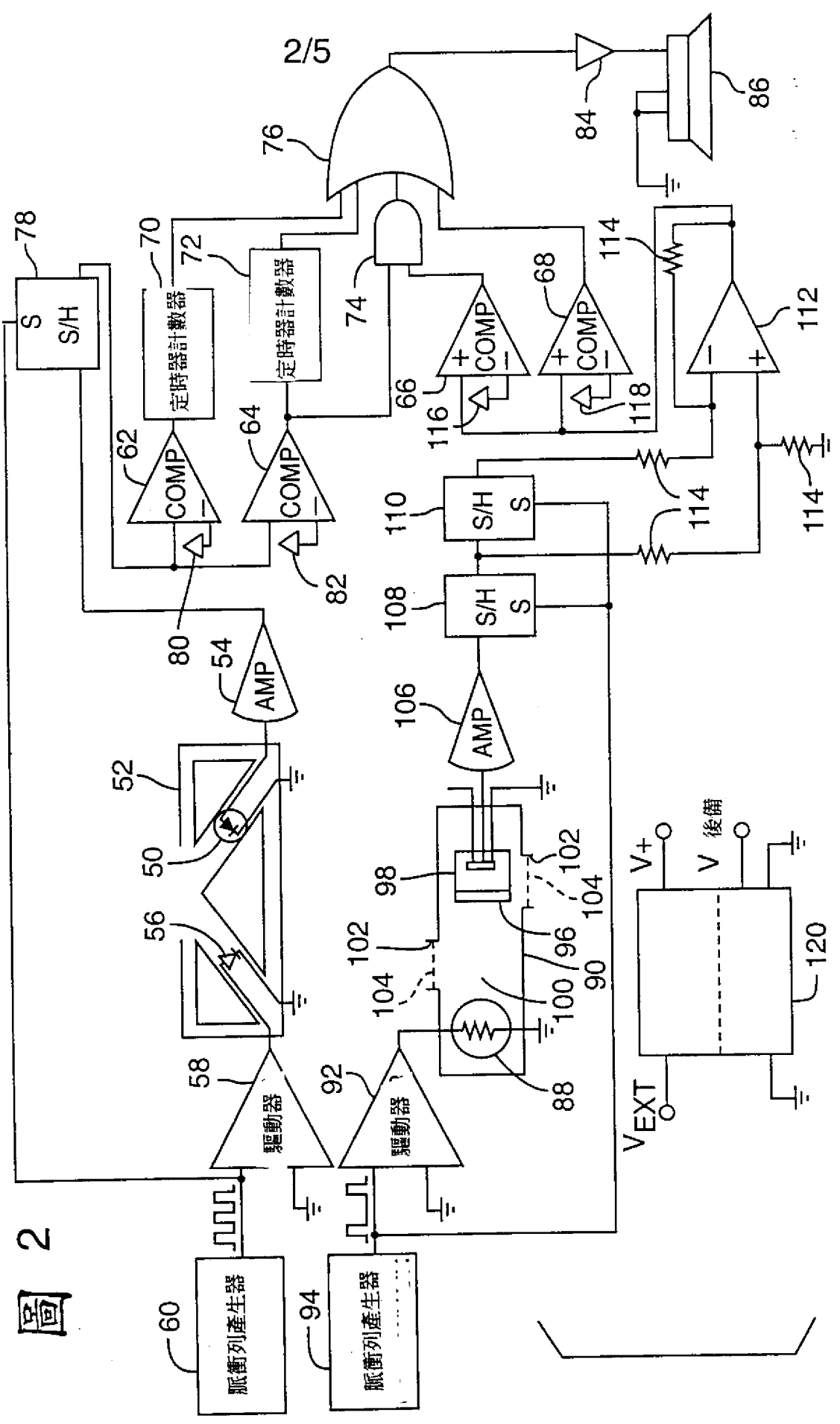


圖 2

