

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96146282

※申請日期：96 年 12 月 05 日

※IPC 分類：H01H 71/74 (2006.01)

H01H 71/64 (2006.01)

H01H 73/14 (2006.01)

H01H 83/02 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 具有可調弧光保護及無線感測器之斷路器及其使用方法

(英) Circuit breaker with adjustable arc-flash protection and wireless sensor and method of use

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 通用電機股份有限公司

(英) GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中) 1. 威廉 伍德本

(英) 1. WOODBURN, WILLIAM A.

地 址：(中) 美國紐約州·斯克奈塔第河濱路一號

(英) 1 River Road, Schenectady, N.Y. 12345, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 7 人)

1. 姓 名：(中) 納坦尼爾 文森特

(英) VINCENTE, NATANIEL BARBOSA

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓 名：(中) 艾朗 辛格

(英) SINGH, ARUN KUMAR

國 籍：(中) 印度

(英) INDIA

3. 姓 名：(中) 肯尼斯 恩索佛

(英) NSOFOR, KENNETH U.

國 籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

4. 姓 名：(中) 艾德利 帕沛希瑪

國 籍：(英) PAPADHIMA, EDLI
(中) 美國
(英) U.S.A.

5. 姓 名：(中) 班沃 畢許諾
(英) BISHNOI, BHANWAR LAI
國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

6. 姓 名：(中) 迪尼許 崔沛希
(英) TRIPATHI, DINESH
國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

7. 姓 名：(中) 席塔拉 優尼
(英) UNNI, SITARA VASUDEVAN
國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2006/12/19 ; 11/612,877 ☒ 有主張優先權

國 籍：(英) PAPADHIMA, EDLI
(中) 美國
(英) U.S.A.

5.姓 名：(中) 班沃 畢許諾
(英) BISHNOI, BHANWAR LAI
國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

6.姓 名：(中) 迪尼許 崔沛希
(英) TRIPATHI, DINESH
國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

7.姓 名：(中) 席塔拉 優尼
(英) UNNI, SITARA VASUDEVAN
國 籍：(中) 印度
(英) INDIA

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國 ; 2006/12/19 ; 11/612,877 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係相關於斷路器，尤其是相關於具有無線感測器及可調弧光保護位準之斷路器。

【先前技術】

雖然斷路器為一般眾所皆知的，且通常在各種應用中被用來當符合某些預定條件時中斷電路，但是也可將它們用在其他目的。典型上，預定條件係依據裝附斷路器的電路所牽曳之電流位準，此電流根據應用可從幾安培變化至幾百或甚至幾千安培。典型斷路器可包括一組可分開的接點，此可分開的接點在到達打開電路的一組預定條件時可分開。當可分開的接點彼此移開來時，電弧光往往形成在可分開的接點之間。如同精於本技藝之人士所知一般，電弧光會危及維持或測試供給能量的傳動裝置者之安全，因為這些弧光可到達的升高溫度，依據電流位準而定，溫度範圍約 3000k 至 30,000k。因此，至少為了安全理由，確認具有可調弧光保護位準之斷路器之需要。

例如，2005 年 10 月 6 日出版的 U.S.專利申請案號碼 2005/0219775 揭示具有維護跳脫功能之低電壓斷路器，此維護跳脫功能優先於斷路器的一般或特定跳脫功能以降低拾波電流及/或時間延遲來產生更快的跳脫，如此降低由於維修或測試通著電流的斷路器期間的故障所產生之弧光能量。在所揭示的設備中，經由起動直接硬接線到在斷路

器正面也可使用得到的跳脫單元之維修開關，維修跳脫功能優先於一般跳脫功能。然而，雖然'775 專利申請案所揭示的裝置提供故障位準的調整，但是其顯著缺點的至少其中之一係相關於維修開關是到斷路器的硬接線連接，如此需要操作者介入。換言之，若維護及/或測試供給能量的傳動裝置之維修及/或測試人員忘記切換維修跳脫功能以降低保護位準，則未提供保護，讓使用者暴露至與意外故障有關連的弧光之電位。此外，因為開關被硬接線到斷路器，所以只能由實際直接與可位在不同於完成維修或測試之處的位置之斷路器接觸之操作者來改變，如此再次增加當需要時將不會降低保護的位準之可能性。

因此，為了增加所提供的保護和排除操作者干預，希望能夠發展一斷路器跳脫單元，其能夠使用遠端無線感測機構，在個人存在於斷路器四周的特定區域期間，降低弧光能量。藉由透過無線感測來感測預定區域內的個人之存在，可在不需要操作者干預之下，調整不同的保護位準，包括瞬時拾波電流、短延遲拾波、短時間延遲、接地故障延遲、及接地故障時間延遲等等，但並不侷限於此。

【發明內容】

由包括微處理器和與微處理器通訊的無線感測器之斷路器來滿足上面概述的需要之一或多個或技術中已知的其他需要。無線感測器被組配成偵測斷路器四周的預定區域中之人的存在，使得當無線感測器偵測到預定區域內之人

的存在時，微處理器改變斷路器的保護之位準。

降低斷路器的弧光保護位準之方法亦在所揭示的發明之範圍內，此種方法包括步驟如下：利用無線感測器與斷路器的微處理器通訊來偵測斷路器四周的預定區域內之人的存在；及當無線感測器偵測到預定區域內之人的存在時，改變斷路器的保護之位準。

上述簡要說明提出本發明的幾項特徵係爲了可更加明白下面的詳細說明，也爲了可更加清楚對技藝的貢獻。當然，下面將說明針對附錄於後的申請專利範圍之主題的本發明之其他特徵。

以此觀點，在詳細說明本發明的幾個較佳實施例之前，應明白本發明的申請案並不侷限於下面說明所提出或圖式所圖解的組件的配置和構造的細節。本發明有可能是其他實施例，亦可由各種方式來完成和實施。再者，應明白此處所利用的措辭和術語係爲了說明而不應視作限制。

因此，精於本技藝之人士將明白揭示所依據的概念可容易地被用於當作設計用於完成本發明的幾個目的之其他結構、方法、和系統的基礎。因此，重要的是，只要它們不違背本發明的精神和範疇，申請專利範圍被視作包括此種同等構造。

另外，上述摘要的目的係爲了使 U.S.專利和商標局和一般大眾，尤其是，不熟悉專利或法律條款之本技藝中的科學家、工程師、和實踐者能夠從粗略的檢視很快判定本申請案的技術揭示之本質和精髓。因此，摘要並不用於定

義本發明或申請案，此乃從申請專利範圍來權衡；也不用於限制有關本發明的範圍。

【實施方式】

現在參考相同參考號碼表示遍及幾個圖式中的完全相同或對應部分之圖式，將說明根據所揭示之發明的具有可調弧光保護和無線感測器之斷路器的實施例之一。圖 1 為斷路器 10 的概要圖，如圖示，將來自受保護電路（未圖示）的電流信號 12 饋入到斷路器 10 的電壓調整電路 14 以過濾和調整電流信號 12 的增益。然後將受調信號供應到斷路器 10 的微處理器 16。無線感測器 18 和通量移位器電路 20 也連接到微處理器 16。

在操作中，最初將斷路器 10 程式化成利用一般保護位準來操作。若連接斷路器 10 的電路上發生過載，則微處理器發送信號到通量移位器 20，和斷路器 10 的跳脫單元（未圖示）被跳脫。此外，無線感測器 18 的範圍特徵為預定區域，如此，每當在那區域內偵測到人的存在時，那偵測被通訊到微處理器 16，及到達斷路器 10 所提供的保護位準，使得當電流信號 12 到達微處理器 16 中鑑於已在預定區域中偵測到人而設定之降低位準時，通量移位器 20 將跳脫斷路器 10。一旦人離開安全區，則可將微處理器 16 程式化以重設保護位準到一般或到任何其他想要位準。

因此，若維護及/或測試包含斷路器 10 之供給能量的

傳動裝置之維修及/或測試人員走進預定區，則當被無線感測器 18 偵測到時，不需要那人到達斷路器 10 或硬接線至此的任何其他開關就可自動降低弧光保護的位準，如此最小化或消除使用者將暴露至與意外故障相關聯的弧光之電位的風險。因此，在以使用遠端無線感測機構為特徵的斷路器四周之區域中有人存在期間，根據所揭示的本發明之斷路器 10 在消除操作者介入的需要之同時也增加弧光保護的位準。藉由透過無線感測器感測非安全區內的個人之存在，可調整不同的保護位準，包括瞬時拾波電流、短延遲拾波、短時間延遲、接地故障/大地延遲、接地/大地故障時間延遲、長時間拾波、長時間延遲、保護性繼電器保護（過壓、欠壓、欠流、電壓不平衡）拾波及延遲等等，但並不侷限於此。

如精於本技藝之人士所明白一般，可將任何無線感測器裝置或模組用在本即時發明中。例如，可以無線電通訊將無線感測器 18 實際上連接至斷路器 10 的微處理器 16、網際網路、及/或手提式計算無線裝置等等，但並不侷限於此。

在根據所揭示的發明之斷路器 30 的另一實施例中，如圖 2 所示，透過連接到電壓調整電路 36 之複數相位電流變壓器 34 在 32 將由斷路器 30 保護的電路（未圖示）連接至此，電壓調整電路 36 提供已過濾和已增益調整的信號到斷路器 30 的類比數位或 A/D 轉換器 38。以微處理器為主的跳脫單元記錄透過電流變壓器 34、電壓調整電

路 36、及 / 或 A/D 轉換器 38 流經斷路器 30 或馬達過載繼電器的電流。電流變壓器 34 亦可被組配成提供跳脫單元電力。爲了實施降低的能量保護模式，微處理器 40 被程式化成以來自無線感測器 42 的無線輸入感測預建立區內的使用者之存在，然後決定以什麼保護位準來設定斷路器 30，包括標準保護設定點 / 延遲的使用、預先定義的保護設定點 / 延遲、與使用者定義的保護設定點 / 延遲，但並不侷限於此。如精於本技藝之人士所知一般，可將無線感測器 42 的輸入連接到微處理器 40 的中斷，以藉以增加從標準到預定值的轉變時間。而且，可以選自包括電池、電流及 / 或外部 24Vdc 電力供應、關聯跳閘、或 ST、模組 24Vdc、欠壓釋放、或 UVR、模組 24dc、超電容器、及其組合的電源來供給無線感測機構電力。如精於本技藝之人士所知一般，在關聯跳閘模組中，當施加電壓（如、12-600Vac/dc）給它時，他將發送信號給跳脫單元以跳脫斷路器。亦可直接發送信號給斷路器通量移位器。亦可具有狀態指示器（繼電器接點）以指示輸入電壓給跳脫所產生的 ST。在欠壓釋放模組中，當電壓降至預定程式化電壓之下時，單元發送信號給跳脫單元以跳脫斷路器。亦可直接發送信號給斷路器通量移位器。亦可具有狀態指示器（繼電器接點）以指示輸入電壓給跳脫所產生的 UVR。

在使用中，當從無線感測器 42 偵測在特定範圍內人之移動時（如、200 米），斷路器 30 的跳脫單元（未圖示）降低其瞬時保護設定點，使斷路器 30 能夠跳脫得更

快。被組配成以爲處理器 40 來控制以預定頻率閃光之前面板 LED 可被用於指示有人在屋內。一 LCD（液晶顯示器），一 LED（發光二極體），或一繼電器輸出亦可被用於指示跳脫單元是在標準保護模式中或是在低弧能量保護模式中給操作者。再者，跳脫單元可包括能夠被組配成實施此特徵之內部可程式化繼電器。若生效的話，可將接點組配成當在配置有無線感測器 42 的屋內偵測人之存在時改變狀態。可將接點連接到警示系統，及可將斷路器組配成讓使用者具有以跳脫單元上的小鍵盤（未圖示）及/或開關（未圖示）來關掉此保護之能力。當跳脫單元透過戰略性位在屋內的無線感測器 42 感測斷路器屋內（或預定非安全區）人之存在時，自動改變使電流釋放、或 MCR、高瞬時、或 HSET、及/或其他保護設定點及延遲成爲使用者預定的值。再者，使用者具有以小鍵盤、通訊、及硬體輸入、或其組合來優先於此保護的能力。類似於圖 2 的實施例，可調整不同的保護位準，包括瞬時拾波電流、短延遲拾波、短時間延遲、接地故障延遲、及接地故障時間延遲等等，但並不侷限於此。非揮發性記憶體 46 可被用於儲存跳脫單元參數（如、保護選擇（長時間、短時間、瞬時、接地故障等等）、斷路器資訊（感測器定額、框尺寸、中立位置等）、保護設定點、及延遲時間等等），在跳脫單元電力耗損時這些值將被保留且不改變。

降低包括無線感測器之斷路器中的弧光保護之方法亦在所揭示的發明之實施例的範疇中。圖 3 爲根據所揭示的

發明之實施例的斷路器之操作的方法 50 之廣義流程圖。在 60 中，無線感測器首先偵測斷路器的操作之區域內的人之存在。若無線感測器未偵測到有人在操作的區域內，則在 70 維持跳脫單元的保護之一般位準。若無線感測器確實偵測到有人在操作的區域內，則在 80 將跳脫單元的保護位準降低至預先程式化位準。在以降低的保護位準完成跳脫單元的操作之同時，在 90 仍以斷路器之無線感測器繼續監視操作的區域內之人的存在，在 110 將降低的保護位準維持在低位準。一旦在操作的區域內不再偵測到人時，在 100，在斷路器的微處理器中，將斷路器的保護位準重設到一般或到由使用者預先程式化的任何其他位準。

關於上述說明，應明白包括尺寸的變化、形式功能和操作方式、組裝和使用等本發明的部件之最佳尺寸關係被視作精於本技藝之人士顯而易明白的，因此，等同圖式所圖解和說明書中所說明的關係之所有關係欲用於僅包含在附錄於後的申請專利範圍之範疇內。

此外，儘管上文連同目前視作本發明的幾個實際較佳實施例來全面說明和以圖式圖解本發明，但是精於本技藝之人士應明白只要不違背此處所提出的原則和概念可進行其許多的修正。因此，僅藉由附錄於後的申請專利範圍之最廣義的解釋來決定本發明的適當範疇以包含所有此種修正和同等物。

【圖式簡單說明】

當與附圖一起參考下面詳細說明將可更加瞭解本發明
和本发明的其他許多附加優點，其中：

圖 1 為根據所揭示的發明之實施例的斷路器之概要
圖；

圖 2 為根據所揭示的發明之實施例的另一斷路器之概
要圖；及

圖 3 為根據所揭示的發明之實施例的斷路器之操作方
法的廣義流程圖。

【主要元件符號說明】

- 10：斷路器
- 12：電流信號
- 14：電壓調整電路
- 16：微處理器
- 18：無線感測器
- 20：通量移位器
- 30：斷路器
- 34：相位電流變壓器
- 36：電壓調整電路
- 38：類比數位器
- 40：微處理器
- 42：無線感測器
- 46：非揮發性記憶體

五、中文發明摘要

發明之名稱：具有可調弧光保護及無線感測器之斷路器及其使用方法

一斷路器，其包括微處理器和與微處理器通訊的無線感測器，無線感測器被組配成偵測斷路器四周的預定區域內之人的存在，使得當無線感測器偵測到預定區域內之人的存在時，由微處理器改變斷路器的保護位準。降低斷路器的弧光保護位準之方法亦在所揭示的本發明之範圍內。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

CIRCUIT BREAKER WITH ADJUSTABLE ARC-FLASH PROTECTION AND WIRELESS SENSOR AND METHOD OF USE

A circuit breaker includes a microprocessor and a wireless sensor in communication with the microprocessor, the wireless sensor being configured to detect the presence of a person within a predetermined area around the circuit breaker such that a level of protection of the circuit breaker is changed by the microprocessor when the presence of the person within the predetermined area is detected by the wireless sensor. Methods of reducing a level of arc-flash protection of a circuit breaker are also within the scope of the disclosed invention.

十、申請專利範圍

1. 一種斷路器，包含：

一微處理器；及

一無線感測器，其與該微處理器通訊，該無線感測器被組配成偵測該斷路器四周的預定區域中之人的存在，其中當該無線感測器偵測到該預定區域內之該人的該存在時，該微處理器改變該斷路器的保護之位準。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之斷路器，其中：

保護的該位準係選自由瞬時拾波電流、短延遲拾波、短時間延遲、接地故障/大地延遲、接地/大地故障時間延遲、長時間拾波、長時間延遲、保護性繼電器保護、及其組合所組成之群組；

保護的該位準是使用者定義的設定點或延遲；及

將該無線感測器連接至該微處理器的中斷，藉以增加保護位準中的該變化之轉變時間。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之斷路器，另外包含：

一類比數位轉換器，其連接至該微處理器；

一電壓調整電路，其連接至該類比數位轉換器；

一相位電流變壓器，其連接至該電壓調整電路且被組配成供給該斷路器電力；

一通量移位器電路，其連接至該微處理器；

一警示光，其被組配成當該無線感測器偵測到該預定區域內之該人的該存在時被啟動；

一 LCD（液晶顯示器），一 LED（發光二極體），

或一繼電器輸出，其被組配成指示該預定區域內之該人的該存在；及

失效機構，用以使該無線感測器失效。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之斷路器，其中該無線感測器被組配成藉由選自無線電通訊、網際網路通訊、和來自手提式計算無線裝置的通訊之機構，及其組合來與該微處理器通訊。

5. 一種降低斷路器的弧光保護位準之方法，該方法包含：

利用無線感測器與該斷路器的微處理器通訊來偵測該斷路器四周的預定區域內之人的存在；及

當該無線感測器偵測到該預定區域內之該人的該存在時，改變該斷路器的保護之位準。

6. 根據申請專利範圍第 5 項之方法，其中該改變另外包含將保護的該位準從標稱位準改變到降低位準。

7. 根據申請專利範圍第 6 項之方法，另外包含：

當該無線感測器偵測到該人離開該預定區域時，將保護的該位準從該降低位準改變到該標稱位準。

8. 根據申請專利範圍第 6 項之方法，其中：

保護的該位準係選自由瞬時拾波電流、短延遲拾波、短時間延遲、接地故障延遲、接地故障時間延遲、及其組合所組成之群組；及

保護的該位準是使用者定義的設定點或延遲。

9. 根據申請專利範圍第 6 項之方法，另外包含：

當該無線感測器偵測到該預定區域內之該人的該存在時，啟動配置在該斷路器上的光；

在配置於該斷路器上的 LCD、LED、或繼電器輸出上指示該預定區域內之該人的該存在。

10. 根據申請專利範圍第 5 項之方法，另外包含：

在偵測到該人的該存在之後，使該無線感測器失效。

圖 1

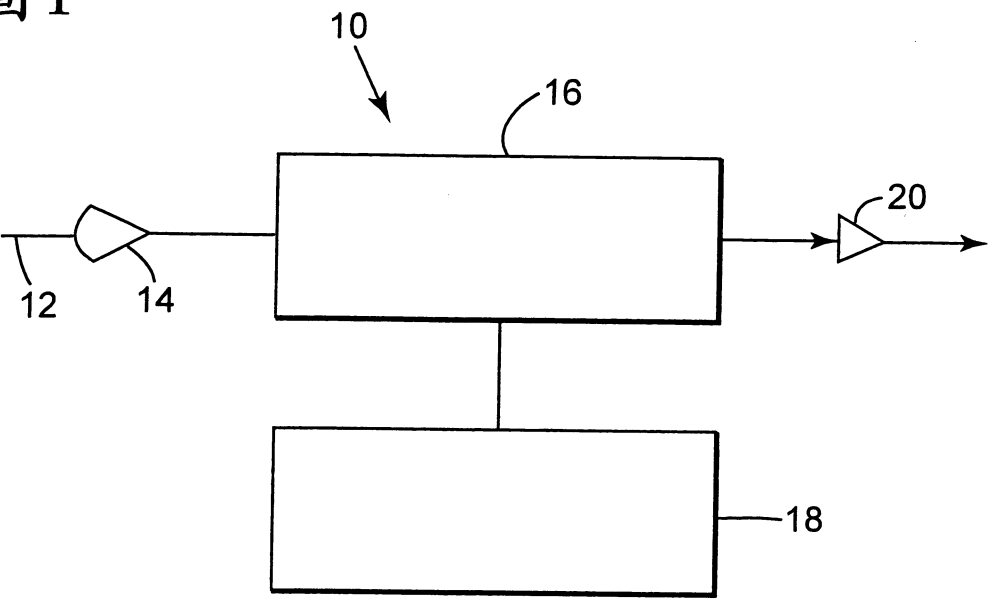


圖 3

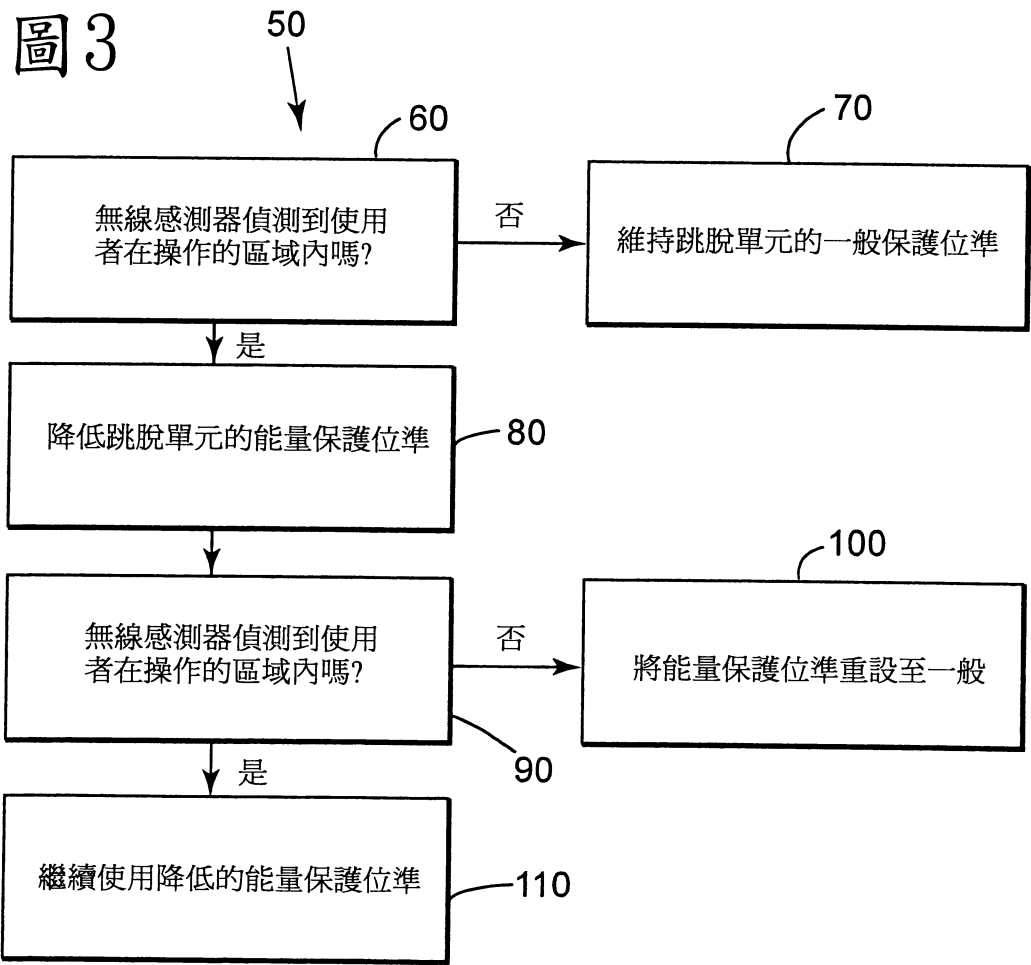
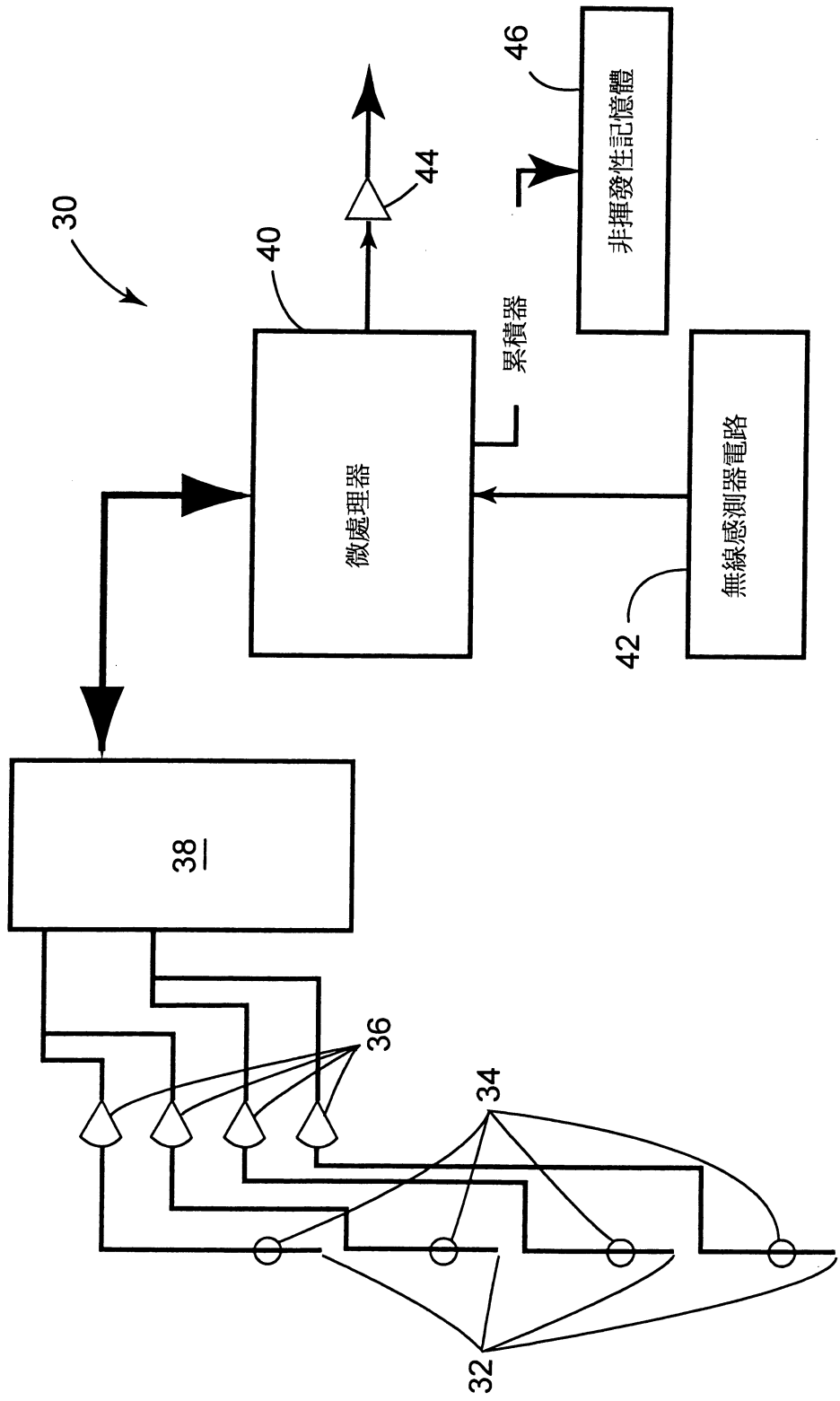


圖2



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10：斷路器

12：電流信號

14：電壓調整電路

16：微處理器

18：無線感測器

20：通量移位器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無