

(21)申請案號：098124593

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 21 日

(51)Int. Cl.:

G05D25/02 (2006.01)

H05B37/02 (2006.01)

(30)優先權：2008/07/23

歐洲專利局

08160958.8

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：戴爾諾伊傑 羅傑 彼得 安娜 DELNOIJ, ROGER PETER ANNA (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 33 頁

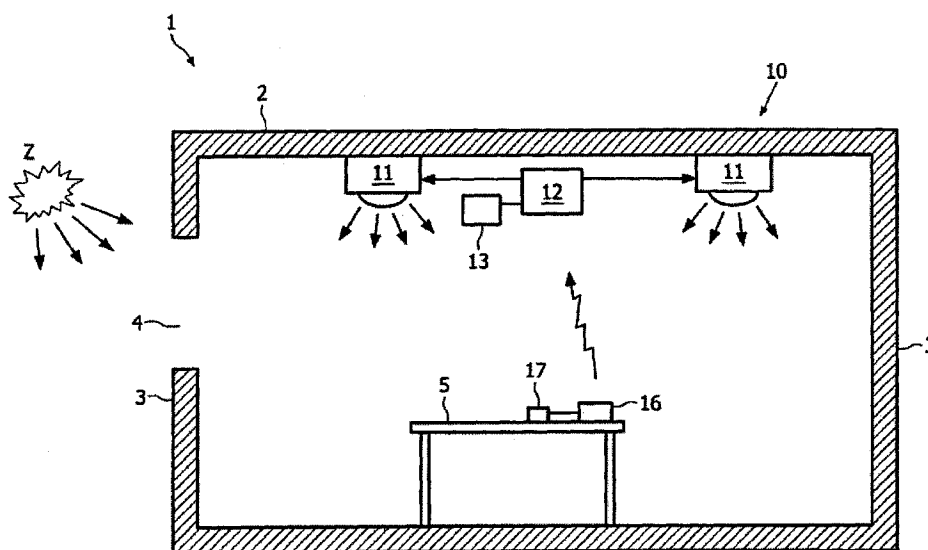
(54)名稱

具有自動適應日光程度的照明系統

ILLUMINATION SYSTEM WITH AUTOMATIC ADAPTATION TO DAYLIGHT LEVEL

(57)摘要

本發明揭示一種照明系統(10)，其包括：-一光源(11)；-一控制器(12)，其控制該光源之功率輸出；-一光感測器(16)，其與該控制器無線通信。在一正常模式中，該控制器控制該光源，以使光程度大體上保持恒定；在一改變模式中，該控制器控制該光源，以使該光程度按照一預定改變率(R)而逐漸改變，例如用以減少與一目標程度(L_T)之偏差。該控制器基於自該光感測器接收之諸輸入信號而自其正常模式轉換為其改變模式。該光感測器量測一光程度，並判定是否將一信號傳送至該控制器。當接收信號將不會導致該控制器改變其控制行為時，該光感測器抑制傳輸一信號。



- 1：辦公空間
- 2：天花板
- 3：牆壁
- 4：窗
- 5：桌
- 10：照明系統
- 11：光源
- 12：控制器
- 13：記憶體
- 16：光感測器
- 17：記憶體

(21)申請案號：098124593

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 21 日

(51)Int. Cl.:

G05D25/02 (2006.01)

H05B37/02 (2006.01)

(30)優先權：2008/07/23

歐洲專利局

08160958.8

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：戴爾諾伊傑 羅傑 彼得 安娜 DELNOIJ, ROGER PETER ANNA (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 33 頁

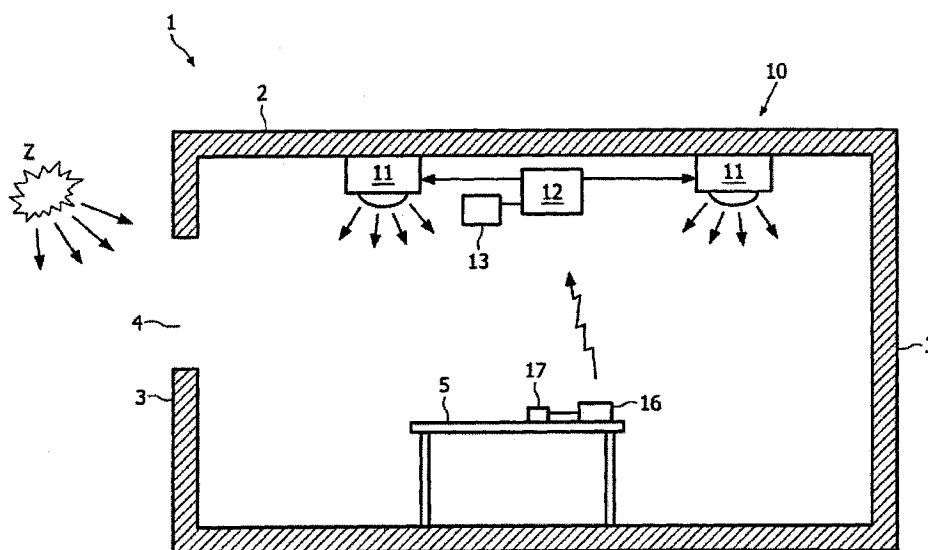
(54)名稱

具有自動適應日光程度的照明系統

ILLUMINATION SYSTEM WITH AUTOMATIC ADAPTATION TO DAYLIGHT LEVEL

(57)摘要

本發明揭示一種照明系統(10)，其包括：-一光源(11)；-一控制器(12)，其控制該光源之功率輸出；-一光感測器(16)，其與該控制器無線通信。在一正常模式中，該控制器控制該光源，以使光程度大體上保持恒定；在一改變模式中，該控制器控制該光源，以使該光程度按照一預定改變率(R)而逐漸改變，例如用以減少與一目標程度(L_T)之偏差。該控制器基於自該光感測器接收之諸輸入信號而自其正常模式轉換為其改變模式。該光感測器量測一光程度，並判定是否將一信號傳送至該控制器。當接收信號將不會導致該控制器改變其控制行為時，該光感測器抑制傳輸一信號。



- 1：辦公空間
- 2：天花板
- 3：牆壁
- 4：窗
- 5：桌
- 10：照明系統
- 11：光源
- 12：控制器
- 13：記憶體
- 16：光感測器
- 17：記憶體

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大致上係關於用於人類環境(特別是建築物中之工作空間及起居空間)之照明的發光系統之領域。儘管廣泛地得以應用，然而本發明將針對一辦公大樓中之工作站之情形加以解釋。

【先前技術】

對於一工作站，通常期於其具有某一光程度(及光強度)，且在許多國家甚至存在為工作者指定最小光程度的保健規定。此光程度可依賴於執行工作之類型。為提供所有條件下之該光程度，須要配置能夠提供該光程度之光源(燈)。然而在白天，日光可進入所論之空間，並可將該光程度分配於該工作站。若該等燈可操作於其等之額定光輸出，則該光程度可高於所需。因此，若燈之光輸出隨日光程度增加而縮減，則能源可被節省，使得全部光程度大體上保持恒定。

為此意圖，已發展之系統包括調光燈及一燈控制器，其用以基於日光程度而控制光之明暗程度。日光程度由提供一量測信號至該控制器的一或多個日光感測器量測。

將被安裝之新系統中，該日光感測器可由線路耦合至控制器，但若使用無線感測器則獲得更好靈活性。此外，在現存之具有現存照明系統之現存建築中，相較配置線路之必要性更易於使用無線感測器。一無線感測器將其量測信號藉由一合適無線通信傳輸諸如，例如ZIGBEE而提供至

控制器。

一無線感測器將由諸如一電池之一專屬電源供電，當可接受更高系統成本時，其可能藉由一光電轉換器使用被捕捉之日光而再充電。使用該專屬電源，可期於保持低能耗，以便於具有一長服務時間，即電池或類似物之壽命時間。另一方面，無線傳輸消耗相對較大能源。因此，已提出，該感測器與該控制器非恒定但可間斷地進行通信。例如，若該感測器每秒僅傳輸一量測信號一次，且傳輸持續時間係每傳輸20 ms，則能耗大約縮減了一因數50。

美國專利申請案第2008/0007394號描述一照明系統，其中每個光源具有用於感測接近該光源之光程度的一感測器。於此，該光感測器係無線的且非經一電池供電，且量測信號之傳輸係連續的，能耗之縮減明顯不是問題。

美國專利第6,340,864號描述具有一無線感測器之一照明系統，其將其資料以一小脈衝週期地傳輸，例如每隔一秒。

【發明內容】

本發明之一大致目標係改良以上討論之類型之先前技術中之照明系統，以實現在無功能性損耗時進一步實現一能耗縮減。

控制器將得知所需光程度，其指示為目標程度，且其將接收來自指示實際光程度之感測器之資訊。處理接收之感測器信號時，該控制器將得知光源明暗程度設定是否正確，或該光源是否應發射更多或更少之光。若某一邊際

內，實際光程度對應於目標程度，則該控制器無須改變任何情形。然而，此情形將不需要感測器傳輸感測器信號並因此而耗能。因此，一般情況下，當日光程度將大體上保持恒定時，感測器在固定間隔內持續或重複傳輸量測資料的系統大部分將能源損耗於傳輸。

因此，根據本發明，若只要該實際光程度在目標限制內，感應器避免傳輸一資料信號，則可實現能源之一重要縮減。

根據本發明，該感測器具有包含界定該控制器之控制行為特性之資訊的一記憶體，且若該控制器在接收此信號時並不以改變燈設定來回應，則該感測器抑制傳輸任何感測器信號。

根據本發明之一第一態樣，若該感測器發現實際光程度係目標限制內，則其抑制傳輸任何感測器信號。

一旦該感測器發現實際光程度係目標程度以外並傳輸一感測器信號，因為這對於人眼是可注意的，所以該控制器不能經由立即調整該光程度而回應。而是，該控制器緩慢調整燈設定，以於一大約10至30秒(或可能更長)之一時段內緩慢執行一校正設定。此代表某些時刻，感測器量測仍將發現實際光程度係目標邊際以外。然而，將此資訊傳輸至控制器並未提示該控制器任何新情形，且未改變其改變燈設定之方式。根據本發明之一第二態樣，若感測器發現控制器回應如所預期的，或在該燈設定係被調整之期間，則其抑制傳輸任何感測器信號。

附屬請求項中提及進一步有利之詳盡細節。

【實施方式】

圖1示意性顯示一辦公空間1之一側視圖，其具有一天花板2及牆壁3，並在該等牆壁3之至少一者中具有至少一窗4(此例中為左邊牆壁)。一辦公桌示意性顯示如5。該空間配備有一照明系統10，其包括至少一光源11及用於控制該(等)光源的一控制器12。例如，該控制器可實施為一合適地程式化的微處理器或類似物。例如，每一光源11可實施為一白熾燈、一氣體放電燈、一LED等。每一光源可由一專屬驅動器提供，或多個光源可共用一共同驅動器。無論如何，該等光源係可控的。因可控光源及用於控制該等光源之控制器本身係已知，於此無需進一步解釋。舉例而言，一燈之光輸出之控制可由工作週期控制實施，如熟習此項技能者所熟知。在下文中，光源將簡單地指示為「燈」，但此將包括LED。

系統10經調適以將辦公桌5位置之光強度(或光程度)大體上保持恒定。例如，若有陽光Z照射，且日光進入該空間使得光程度增加，則控制器12為燈11調整其控制信號，以(例如)縮減每一燈之光輸出。控制器12需要接收指示實際光程度之一輸入信號，且為此目地該系統10包括至少一光感測器16。例如，該光感測器16可靠天花板2或靠一牆壁3安裝，但在圖1之實例中，則顯示感測器16係置於桌5之上。光感測器16經調適以無線地將其量測信號傳送至控制器12。此種無線通信之一合適實例係例如Zigbee，但可

使用其他任何類型之無線通信，其將對於熟習此項技能者係顯而易見的。因光感測器本身係一般所熟知，甚至無線光感測器本身亦係一般所熟知，故於此無需對該光感測器16之設計及操作作更詳盡解釋。

圖2係一示意性繪示系統10之操作之某些態樣的一時序圖。圖2之橫軸表示時間 t ，縱軸表示光程度 L 。為節省能源，感測器16非連續量測光程度，但其定期量測該光程度，其量測時刻由垂直虛線指示，並指示為 t_1 、 t_2 、 t_3 等。典型地，量測時刻將具有恒定時間間隔，但這對於本發明並非必要的。此外應注意，「量測時刻」的說法不應解釋為量測程序係無限快之含義；而是，量測時刻將具有一有限持續時間，典型地約為數毫秒。

L_T 指示一目標光程度：此係該空間中之所想要的光程度。該控制器12將嘗試使光程度等於目標程度 L_T ，同時考慮某種允許度邊際 L_U 及 L_L 。 L_U 指示一高於 L_T 之一上限邊際，且 L_L 指示一低於 L_T 之一下限邊際。典型地， L_U 及 L_T 間之差異將係少數一些百分點，此差異之確實數值與本發明無關；對於 L_L 係同樣情形。 L_U 及 L_T 間之差異可等於 L_T 及 L_L 間之差異，但此非必需的。

圖2中之黑點指示光程度之繪示性量測值，其將指示為對應於 t_1 、 t_2 、 t_3 等的 L_1 、 L_2 、 L_3 等。該圖顯示所有量測值係介於 L_U 及 L_L 間。當接收一量測信號指示光程度 L_i 時，控制器12將接收值 L_i 與上限 L_U 及下限 L_L 進行比較。若顯示 $L_i > L_U$ ，則控制器12將縮減燈11之光輸出；若顯示 $L_i > L_L$ ，

則控制器 12 將增加燈 11 之光輸出。在圖 2 所示之實例中，該控制器將在收到任何量測值時不改變燈 11 之設定，因每一時刻該控制器發現量測之光 L_i 係在允許度邊際以內。

在先前技術中，感測器 16 會將每一量測值 L_i (i 指示一指標) 傳輸至控制器 12。然而，資料之無線傳輸消耗相對較多能源。本發明基於對感測器可設計用以當無需該傳輸時，不傳輸任何資料之情形下節省能源之理解。根據本發明之一進一步態樣，若收到資料時控制器以不改變任何燈設定來回應，則無需此傳輸。因此，基於以上之理解，根據本發明之感測器 16 具有一記憶體 17，其包含至少識別光上限 L_U 及光下限 L_L 之資料。此外，感測器 16 經調適以將量測值 L_i 與來自該記憶體之上下限值 L_U 及 L_L 進行比較，並判定是否基於此比較之結果而傳輸該量測值。特定地，當感測器 16 發現 $L_i > L_U$ 或 $L_i > L_L$ 時，其將僅傳輸量測之光程度 L_i 。

圖 3 係可與圖 2 相比較的一圖形，其繪示本發明之此態樣。直至 t_1 為止，量測之光程度 L 皆處於 L_U 及 L_L 之間；因此，感測器 16 將不傳輸任何資料至控制器 12。在 t_1 時刻，感測器 16 發現量測之光程度 L_1 大於 L_U ；因此，感測器 16 將傳輸所量測值至控制器 12。因收到，控制器 12 將運行並將縮減燈 11 之光輸出。此圖中同樣可顯示此動作之結果：光程度降低。

原則上，控制器 12 可能階梯式立即縮減燈 11 之光輸出。然而，若燈之光輸出改變過快，則使得改變對於人眼為可

見，且此為非所期望的。因此，控制器12設計用以逐漸改變光輸出，從而其可於實際光程度返回至目標之前花費某些時間，典型地約為30秒左右。控制器改變燈之光輸出之「速度」將指示為改變率 R ，其可表示為 $R=\Delta L(11)/\Delta t$ ，其中 $L(11)$ 指示燈11之光輸出。可明顯得出，此改變率 R 可為正或負。該改變率之正值可等於該改變率之負值，但此係非必需的。因此，控制器12可操作於兩種不同模式，即一正常模式中燈之光輸出 $L(11)$ 係恒定的且 $R=0$ ，且一改變模式中燈之光輸出 $L(11)$ 係改變的且 R 大於或小於零。該控制器因收到指示在允許度邊際以外之一實際光程度的一量測信號，而自正常模式轉換至改變模式，並於隨後之某時轉換回至正常模式。

因此，將於實際光程度可返回至允許度邊際內之前花費某些時間。圖3之繪示中此顯而易見： t_2 、 t_3 、 t_4 時刻之 L_2 、 L_3 、 L_4 仍高於 L_U ，且恰在 t_5 時刻量測值 L_5 降至 L_U 以下。若感測器16可簡單考慮量測值 L_2 、 L_3 、 L_4 係允許度邊際以外，其亦可傳輸此等量測值。此可適於此類系統：其中在控制器接收指示實際光程度過高的一量測信號的每一時刻，該控制器可設計用以輕微縮減光輸出，且該控制器可當其未接收一量測信號時，可設計用以保持光輸出恒定。然而，期於該等系統中實際光程度可接近該等邊際程度之一：感測器不可由發送一量測信號而「抗議」，且該控制器在未接收任何量測信號時不可改變任何燈設定。實際光程度可更期於接近目標程度 L_T 。然而，為實現此系

統，該控制器需要接收更多量測信號。

在本發明之一進一步詳盡細節中，提出一進一步之改良，使得控制器12繼續改變燈11之光輸出 $L(11)$ ，甚至於實際光程度返回至允許度邊際內之後繼續，直至滿足一終止標準。例如，此終止標準可為一預定時間間隔之流逝。稍後，將討論一複雜之標準。

因控制器12根據以上描述而設計，該控制器12可因接收來自感測器16之量測信號而進入改變模式，並可當符合終止標準時返回至正常模式。當操作於改變模式時，無論接收任何進一步之量測信號，該控制器可保持改變率 R 恒定。換言之，控制器12當其接收指示實際光程度係允許度邊際以外的一進一步量測信號時不改變其操作。根據本發明之原理，若感測器16當前可免於傳輸任何量測信號，則可進一步獲得能源節省，即使實際光程度可為允許度邊際以外。此可藉由設計感測器16而使得其在已發送一量測信號之後，將在一預定時間內抑制該傳輸而實施。

光輸出改變之意圖是使實際光程度更接近於目標程度。然而，改變率 R 可為不足的。以此，控制器應修正改變率 R 。此等特性可實施於本發明之一較佳實施例中，其將參考比較圖2及圖3之一圖形的圖4而解釋。如圖3之情形，在 t_1 時刻，實際光程度 L 增加至其超出上限邊際 L_U 。此藉由感測器16發現，其將量測信號傳輸至控制器。系統現將進入一改變模式，其中該控制器將使用改變率 R 之一第一值而逐漸縮減光輸出(顯然，當實際光程度可降至下限邊際

LL以下時，相同作法亦適用，作出必要之修正)。此改變模式中，該系統將假定位移之目標程度 L_{TS} ，其相對於原始目標程度 L_T 而位移，同時位移量 $\Delta L_T = |L_{TS} - L_T|$ 隨時間而縮減。因此，位移之目標程度遵從一目標位移函數，其描述作為一時間之函數的位移目標程度。此目標位移函數可適於但不一定為一線性函數，其於圖4中繪成圖形而表示為一斜線41。同樣地，一位移之上限邊際 L_{US} 遵從斜線42表示之一上限邊際位移函數，且一位移之下限邊際 L_{LS} 遵從斜線43表示之一下限邊際位移函數。此等位移程度界定一位移允許度邊際，其反映相對於改變模式之控制器導致的改變之燈輸出程度的所期望之實際光程度之發展。若實際光程度處於此等位移之允許度邊際內，則該控制器將保持改變率 R 恒定。

根據本發明，感測器16之記憶體17包含界定此等位移函數之資訊，例如一查找表、一公式或類似物。換言之，感測器知道控制器進行的動作或至少預期要做的動作。當處於改變模式時，該感測器16將量測光程度與位移邊際 L_{US} 及 L_{LS} 進行比較，並當其發現該量測光程度處於位移邊際 L_{US} 及 L_{LS} 之間時將抑制傳輸量測值。因此，圖4繪示之實例中，感測器16將僅於 t_1 時刻傳輸量測值。可看出，在稍後的所有時間內，該等量測值係處於位移允許值邊際以內，且在無感測器需要傳輸任何進一步之量測值之情形下，實際光程度接近原始目標程度。

應注意，若量測光程度在位移允許度程度以外，則感測

器可將量測信號傳輸至控制器，即使該量測光程度在原始允許度程度以內。

圖4顯示位移之允許度邊際結束於 t_x 時刻：該時刻，系統返回至正常模式。

改變模式中，控制器初始設定用於改變率 R 之一值。此值可為一預定值，其固定於控制器12之一記憶體13中，並同樣固定於感測器16之記憶體17中。理想化地，此改變率 R 可在一預定時間內將實際光程度返回至目標程度。然而，根據以上提及，該固定值可不足以使得改變率之初始值過高或過低。根據本發明之一進一步詳盡細節，控制器12能夠計算改變率之一足夠值，其依賴於實際日光程度。

此將解釋用於超出上限允許度程度 L_U 之一增加之光程度之情形，但當一減少之光程度低於下限允許度程度 L_L 時，相同解釋亦適用，作出必要修正。

假定燈11之額定光輸出指示作為 P_{nom} ，且實際明暗因數指示作為 y ，從而燈之實際光輸出 P_{out} 可表示為 $P_{out}=y \cdot P_{nom}$ 。進一步假定達到感測器之光輸出部分可表示為 x ：此代表由感測器16量測之來自燈之光程度 L_{lamp} 可表示為 $L_{lamp}=x \cdot y \cdot P_{nom}$ 。應注意，因明暗因數 y 由控制器設定，故其可由該控制器所知， P_{nom} 係一固定值，其可藉由儲存於記憶體13中而由該控制器所知，且 x 將典型地係一固定值，其可藉由校準而發現及其儲存於記憶體中。

根據 $L=L_Z+L_{lamp}$ ，感測器16量測之實際總體光程度 L 係燈光 L_{lamp} 及陽光 Z 提供之日光 L_Z 之一總和。

當控制器12接收來自感測器16之量測信號時，其已知值 L 並計算 L_{lamp} 。因此，根據 $L_Z = L - L_{lamp}$ ，該控制器12可計算日光程度 L_Z 。

控制器同樣亦知目標程度 L_T （因為 L_T 及 L_U 表示為絕對值，或因為 L_T 表示為 L_U 之百分數，或反之亦然）。因此，控制器12可計算所需實際光程度之縮減量，其根據

$$\Delta L = L - L_T = L_Z + L_{lamp} - (L_Z + L_{lampT}) = L_{lamp} - L_{lampT}$$

其中 L_{lampT} 指示燈光 L_{lamp} 之目標值。顯然， ΔL 不依賴於日光 L_Z 量。

將 L_{lampT} 寫為 $x \cdot y_T \cdot P_{nom}$ ，顯然控制器12可針對燈11之明暗因數而計算一目標值 y_T 。因此，該明暗因數應隨一量 $\Delta y = y - y_T$ 而改變。

控制器12設計用以計算改變率 $R = \Delta y / t_c$ ，其中 t_c 係儲存於該控制器之記憶體13中之一預定改變時間。 t_c 可對應於圖4中之 $t_x - t_1$ 。

應注意改變率 R 與錯誤 $L - L_T$ 成比例，且不依賴於日光 L_Z 的量。因此，可能預先計算 L 及 Δy 間之一關係，或甚至 L 及 R 間之一關係，並可能以例如一公式或一查找表之形式儲存此關係在控制器之記憶體13內。

一進一步詳盡細節中，控制器12係自我學習。假定，在 t_c 時刻之後，實際光程度係在允許度邊際以外。因此，控制器12將自感測器接收一量測信號。顯然地，以上計算之改變率係不足的：其本應更高或更低。因控制器12已知實際光程度，該控制器12可計算改變率 R 本應為多高或多

低，並相應地調適其記憶體13中之該等值。

一個在改變時間 t_c 之後導致與所期望之光程度之偏差的可能事實係額定燈功率 P_{nom} 例如因老化或因數 x 已改變而改變，或同時因兩者而改變。根據本發明一進一步之詳盡細節，控制器12能夠操作於一校準模式，其中其計算 x 及 P_{nom} 乘積之實際值。控制器12可藉由臨時增加或降低明暗因數 y 、或增減明暗因數 y 而實現之。

圖5係一示意性繪示作為燈明暗因數 y (橫軸)之一函數的光程度 L (縱軸)的圖形。參照圖5，假定明暗因數 y 隨一因數 z 而增加。自以上給定之公式可明顯得出結果，光程度增加 $\Delta L = z \cdot x \cdot y \cdot P_{nom} - x \cdot y \cdot P_{nom} = y \cdot (z - 1) \cdot x \cdot P_{nom}$ 。因此，藉由量測 ΔL ，控制器可計算 $x \cdot P_{nom}$ 。該控制器12可假定 x 係恒定的，並計算 P_{nom} 的當前值，並儲存該值於其記憶體中。或者，控制器12可假定 P_{nom} 係恒定的，並計算 x 的當前值，並儲存該值於其記憶體中。或者，控制器12可儲存 $x \cdot P_{nom}$ 的當前值於其記憶體中。

圖6係一繪示量測用於一例示性情形的作為時間(橫軸，單位秒)之一函數的日光之每日變動(縱軸，單位 Cd/m^2)的一圖形。除可由經過之雲層導致之波動外，其可明顯觀察出經實線指示之一大致趨勢存在，其係三次擬合。

根據本發明之一進一步詳盡細節，此擬合可用以預知日光並因此調適改變率 R ，以便於進一步最小化感測器及控制器間的通信需要。

一問題可發生於具有多個光源之一空間中。圖7係具有

牆壁3之一空間1之一示意性俯視圖，一牆壁中具有一或多個窗4，且一門6典型地位於相對置於窗之牆壁中，並可通向一走廊之通道(未描繪)。該空間具有一光感測器16及一控制器12共同用於多個燈61、71。該等燈成列配置，燈61之一第一列接近窗4定位，且燈71之一第二列與窗相距較大距離地配置。

此情形中存在一問題：更接近於窗4之日光之程度 L_z 高於距窗較遠之程度。若所有燈以相同功率驅動，則位於接近窗之一位置的光程度會過高，或位於窗之對置之一位置的光程度會過低，或兩者同時存在。

圖8係繪示本發明提出之用以解決此問題之燈控制方案的一圖形。橫軸表示諸如藉由例如感測器16偵測之日光量 L_z ，且縱軸表示針對接近窗之燈61(曲線86)及遠離窗之燈71(曲線87)，由控制器12設定之燈的目標明暗因數 y_T 。基於日光量 L_z ，控制器可操作於圖中羅馬數字指示之五個不同模式。

I所指示的一第一模式中，日光程度 L_z 低於某一第一值 L_1 ，其如此低以至於所有燈以全功率驅動(明暗程度100%)。

當日光程度 L_z 高於此第一值 L_1 但低於某一第二值 L_2 時，為了保持光程度恒定，若日光程度增加，則燈光可變暗，且反之亦然。因此，控制器改變接近窗之燈61的明暗因數 $y(61)$ ，該因數與日光程度 L_z 成反比，從而當 L_z 等於 L_2 時，根據以下公式， $y(61)$ 等於零：

$$y(61)=100\% \times (L2-Lz)/(L2-L1), L1 \leq Lz \leq L2 \quad (1)$$

控制器對高於一第一預定程度A之 $y(61)$ (第二模式II)與低於此預定程度之 $y(61)$ (第三模式III)加以區別；圖8之實例中，此第一預定程度A等於80%，但此第一預定程度可被不同地選擇；該第一預定程度甚至可為100%高。應注意，該第一預定程度A對應於用於日光程度 Lz 之一第三值 $L3$ 。

第二模式中，遠距離燈71之明暗因數 $y(71)$ 等於接近窗之燈61之明暗因數 $y(61)$ ，根據公式：

$$y(71)=y(61), L1 \leq Lz \leq L3 \quad (2)$$

第三模式中，控制器考慮到藉由為遠距離燈71選擇高於明暗因數 $y(61)$ 之明暗因數 $y(71)$ 而使遠距離燈71受益於日光 Lz 較少。 $y(71)-y(61)$ 之差隨日光程度 Lz 之增加而增加，從而差 $y(71)-y(61)$ 在 $Lz=L3$ 時等於零，且其在 $Lz=L2$ 時等於一第二預定程度B。圖8之實例中，此第二預定程度B等於80%，但此第二預定程度B可被不同地選擇。因此，在第三模式中，明暗因數 $y(71)$ 可由以下公式表示：

$$y(71)=y(61)+30\% \times (Lz-L3)/(L2-L3), L3 \leq Lz \leq L2 \quad (3)$$

當日光程度 Lz 高於第二值 $L2$ 時；處於第四模式IV之控制器保持 $y(61)$ 等於零(接近窗之燈61關閉)，但其持續隨日光程度 Lz 之增加而減小 $y(71)$ ，使得 $y(71)$ 因日光程度 Lz 之某一第四值 $L4$ 而變為零，根據以下公式：

$$y(71)=30\% \times (L4-Lz)/(L4-L2), L2 \leq Lz \leq L4 \quad (4A)$$

較佳地，處於第四模式IV之 $y(71)$ 之比例因數等於處於

第三模式III之 $y(71)$ 之比例因數，從而以下公式適用：

$$y(71)=80\% \times (L4-Lz)/(L4-L3), L3 \leq Lz \leq L4 \quad (4B)$$

當日光程度 Lz 高於第四值 $L4$ 時，處於第五模式V之控制器保持 $y(71)$ 等於零(接近窗之燈71關閉)。

在一變動中，處於第五模式V之控制器可保持 $y(71)$ 於一較小值，例如1%，以避免當日光程度 Lz 改變時開啟/關閉，此情形下，控制器可當 Lz 高於 $L4$ 一較預定延遲更長時間，例如15分鐘時，關閉遠距離燈71($y(71)=0$)。一類似變動可應用於 $y(61)$ 。

總言之，本發明提供一照明系統10，其包括一光源11、一控制該光源之功率輸出的控制器12及一與該控制器無線通信之光感測器16。

在一正常模式中，控制器控制光源，以使光程度大體上保持恒定。在一改變模式中，該控制器控制該光源，以使光程度隨一預定改變率 R 而逐漸改變，進而減少與一目標程度 L_T 之一偏差。該控制器基於自光感測器接收之輸入信號而自其正常模式轉換為其改變模式。該光感測器量測一光程度，並判定是否將一信號傳送至該控制器。

當接收一信號將不導致控制器改變其控制行為時，該光感測器抑制傳輸該信號。

當本發明已經由圖式及先前描述而詳盡繪示及描述時，熟習此項技能者應明白，該繪示及描述是以繪示性或例示性及非限定性地考慮。本發明並非限定於所揭示之實施例；而是，多種變動及修飾係可能包含於所附請求項界定

之本發明保護之範疇內。

例如，當前感測器12有可能不傳遞光程度值，但卻僅傳遞光程度高於上限程度 L_U 之事實。因控制器已知 L_U 之值（儲存於記憶體17中），故該控制器已知實際光程度之一相當良好之近似值。

此外，對於具有接近一窗定位之燈61及距該窗較遠定位之燈71的一空間，可代之以接收自除日光外之一不同類型之外部光源的外部光的空間。

其他所揭示實施例之變動可藉由熟習此項技能者因研究圖式、揭示之內容及所附請求項的本發明之主張而瞭解並實現。在請求項中，措辭「包括」不排除其他元件或步驟，且不定冠詞「一」不排除複數個。一單一處理器或其他單元可實現請求項中陳述之多個項目之功能。純粹之事實為，相互不同附屬請求項中陳述之某些措施並非指示此等措施之一組合不能用以獲利。一電腦程式可儲存/分配於一合適媒體，諸如一光學儲存媒體或與其他硬體同時提供或作為其之部分的一固態媒體，但其亦可以其他形式分配，諸如經由網際網路或其他有線或無線通訊系統。請求項中之任何參考標記不應解釋為限制本發明之範疇。

以上，本發明已參考繪示根據本發明之器件之功能塊的方塊圖而解釋。應瞭解，此等功能塊之一或多者可實施於硬體，其中該功能塊之功能由單一硬體元件執行，但同樣有可能此等功能塊之一或多者實施於軟體，從而該功能塊之功能由一電腦程式或一程式化器件諸如，一微處理器、

微控制器、數位信號處理器等的一或多個程式線而執行。

【圖式簡單說明】

本發明之該等及其他態樣、特性及優勢將進一步由參考附圖之一或多個較佳實施例之描述而解釋，其中相同參考數字指示相同或相似部分，且其中：

圖1示意性顯示一辦公空間；

圖2係一時序圖；

圖3係一時序圖；

圖4係一時序圖；

圖5係一示意性繪示作為燈明暗因數之一函數的光程度的一圖形；

圖6係一示意性繪示日光之每日變動的一圖形；

圖7係具有多個燈之一空間的一示意性俯視圖，

圖8係繪示作為日光之一函數之燈功率的一圖形。

【主要元件符號說明】

1	辦公空間
2	天花板
3	牆壁
4	窗
5	桌
6	門
10	照明系統
11	光源
12	控制器

13	記 憶 體
16	光 感 測 器
17	記 憶 體
41 、 42 、 43	斜 線
61 、 71	燈

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98124593
 ※申請日：98.7.21
 ※IPC 分類：H05B^{37/02} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有自動適應日光程度的照明系統

ILLUMINATION SYSTEM WITH AUTOMATIC ADAPTATION TO
DAYLIGHT LEVEL

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種照明系統(10)，其包括：

- 一光源(11)；
- 一控制器(12)，其控制該光源之功率輸出；
- 一光感測器(16)，其與該控制器無線通信。

在一正常模式中，該控制器控制該光源，以使光程度大體上保持恒定；在一改變模式中，該控制器控制該光源，以使該光程度按照一預定改變率(R)而逐漸改變，例如用以減少與一目標程度(L_T)之偏差。該控制器基於自該光感測器接收之諸輸入信號而自其正常模式轉換為其改變模式。

該光感測器量測一光程度，並判定是否將一信號傳送至該控制器。

當接收信號將不會導致該控制器改變其控制行為時，該光感測器抑制傳輸一信號。

三、英文發明摘要：

An illumination system (10) comprises:

- a light source (11);
- a controller (12) controlling the power output of the light source;
- a light sensor (16) wirelessly communicating with the controller.

In a normal mode, the controller controls the light source such that the light level remains substantially constant. In a change mode, the controller controls the light source such that the light level is gradually changed with a predetermined change rate (R) such as to decrease a deviation from a target level (L_T). The controller switches from its normal mode to its change mode on the basis of input signals received from the light sensor.

The light sensor measures a light level, and decides whether or not to communicate a signal to the controller.

The light sensor refrains from transmitting a signal when receiving the signal will not cause the controller to change its control behaviour.

七、申請專利範圍：

1. 一種照明系統(10)，其包括

至少一光源(11)；

一控制器(12)，其用於控制該光源(11)之功率輸出；

一光感測器(16)，其與該控制器無線通信；

該控制器能夠操作於一正常模式，其中，該控制器經設計用以控制該光源，以使光程度大體上保持恒定；且其能夠操作於一改變模式，其中，該控制器經設計用以控制該光源，以使該光程度按照一預定改變率(R)而逐漸改變，例如用以減少與一目標程度(L_T)之一偏差，該控制器基於自該光感測器接收之若干輸入信號而自其正常模式轉換為其改變模式；

其中該光感測器配備有一記憶體(17)，其包含界定該控制器行為之至少一特徵的資料；

其中該光感測器經設計用於在以非零時間間隔分離之量測時刻中，間斷地量測一光程度，以參考其記憶體並判定是否將一信號傳送至該控制器；

且其中該光感測器經調適以當從其記憶體中的資料可導出接收該信號將不使該控制器改變其控制行為時，抑制傳輸一信號。

2. 如請求項1之系統，其中該感測器在一先前傳輸之後抑制一預定時間間隔內之傳輸。

3. 如請求項1之系統，其中該感測器具有界定高於該目標程度(L_T)之一預定上限邊際(L_U)並界定低於該目標程度

(L_T)之一預定下限邊際(L_L)的資訊；

且其中於第一模式中該感測器經設計用以當量測之光程度介於該上限邊際(L_U)及該下限邊際(L_L)之間時抑制傳輸。

4. 如請求項3之系統，其中若該量測之光程度高於該上限邊際(L_U)，則該感測器傳輸一信號至該控制器並自其記憶體獲得界定以下之資訊：高於該目標程度(L_T)之一經位移目標程度(L_{TS})，高於該經位移目標程度(L_{TS})之一經位移上限邊際(L_{US})，及低於該經位移目標程度(L_{TS})之一經位移下限邊際(L_{LS})；

其中回應於接收該量測信號的該控制器經設計以逐漸減少該光源(11)之該光輸出；

其中該感測器在已將其信號傳輸至該控制器之後，操作於一第二模式，其中其經調適以逐漸減少該經位移上限邊際(L_{US})及該經位移下限邊際(L_{LS})，並於稍後之量測時刻，當該量測之光程度介於該經位移上限邊際(L_{US})及該經位移下限邊際(L_{LS})之間時抑制傳輸。

5. 如請求項4之系統，其中該感測器經調適以當該經位移目標程度(L_{TS})變為等於該原始目標程度(L_T)時，自第二模式轉換為第一模式。
6. 如請求項5之系統，其中該控制器具有一記憶體，該記憶體包含用於該光源(11)之該光輸出之一改變率；

其中該感測器在其記憶體中具有界定該經位移目標程度(L_{TS})、該經位移上限邊際(L_{US})及該經位移下限邊際

(L_{LS})之一改變率的資料；

且其中，若在該感測器已自第二模式轉換為第一模式後之第一量測時刻，該感測器發現該量測之光程度高於該上限邊際(L_U)或低於該下限邊際(L_L)：

a)該光感測器經設計用以將一信號傳輸至該控制器，並轉換至該第二模式操作；

b)該控制器經設計用以調適其記憶體中的該改變率；

c)該感測器經設計以用對應方式而調適其記憶體中的該改變率。

7. 如以上請求項之任一項之系統，其包括一第一組之一或多個燈(61)，其位於相對接近一外部光源，並包括一第二組之一或多個燈(71)，其位於較遠離該外部光源；其中該控制器經設計用以控制該第一組燈(61)之一第一明暗因數 $y(61)$ 及該第二組燈(71)之一第二明暗因數 $y(71)$ ，其等作為該日光程度之一函數，使該第二明暗因數 $y(71)$ 總大於或等於該第一明暗因數 $y(61)$ ；

其中明暗因數=0指示燈關閉(OFF)，且明暗因數=100%指示燈完全開啟(ON)。

8. 如請求項7之系統，其中：

若日光程度 L_z 介於零與某一第一值 L_1 之間，則該控制器經設計用以操作於一第一模式，其中

$$y(61)=y(71)=100\%；$$

若該日光程度 L_z 介於該第一值 L_1 與某一第三值 L_3 之

間，則該控制器經設計用以操作於一第二模式，其中

$$y(61)=y(71)=100\% \times (L2-Lz)/(L2-L1),$$

$L2$ 係高於該第三值 $L3$ 之一第二值；

若該日光程度 Lz 介於該第三值 $L3$ 與該第二值 $L2$ 之間，則該控制器經設計用以操作於一第三模式，其中

$$y(61)=100\% \times (L2-Lz)/(L2-L1),$$

$$y(71)=y(61)+B \times (Lz-L3)/(L2-L3),$$

B 係一預定明暗因數；

若該日光程度 Lz 介於該第二值 $L2$ 與某一第四值 $L4$ 之間，則該控制器經設計用以操作於一第四模式，其中

$$y(61)=\delta,$$

$$y(71)=B \times (L4-Lz)/(L4-L2),$$

若該日光程度 Lz 高於該第四值 $L4$ ，則該控制器經設計用以操作於一第五模式，其中

$$y(61)=y(71)=\delta。$$

9. 如請求項8之系統，其中 $\delta=0$ 。

10. 如請求項8之系統，其中 δ 初始為大於零的一較小值，且其中該控制器經設計以在該第五模式操作一預定持續時間之後設定 $\delta=0$ 。

11. 如請求項1之系統，其中由該感測器傳輸之一信號係一量測信號，其指示所量測之該光程度值。

12. 如請求項1之系統，其中由該感測器傳輸之一信號係指示該量測之光程度值高於一上限邊際(L_U)或低於一下限邊際(L_L)之一信號。

八、圖式：

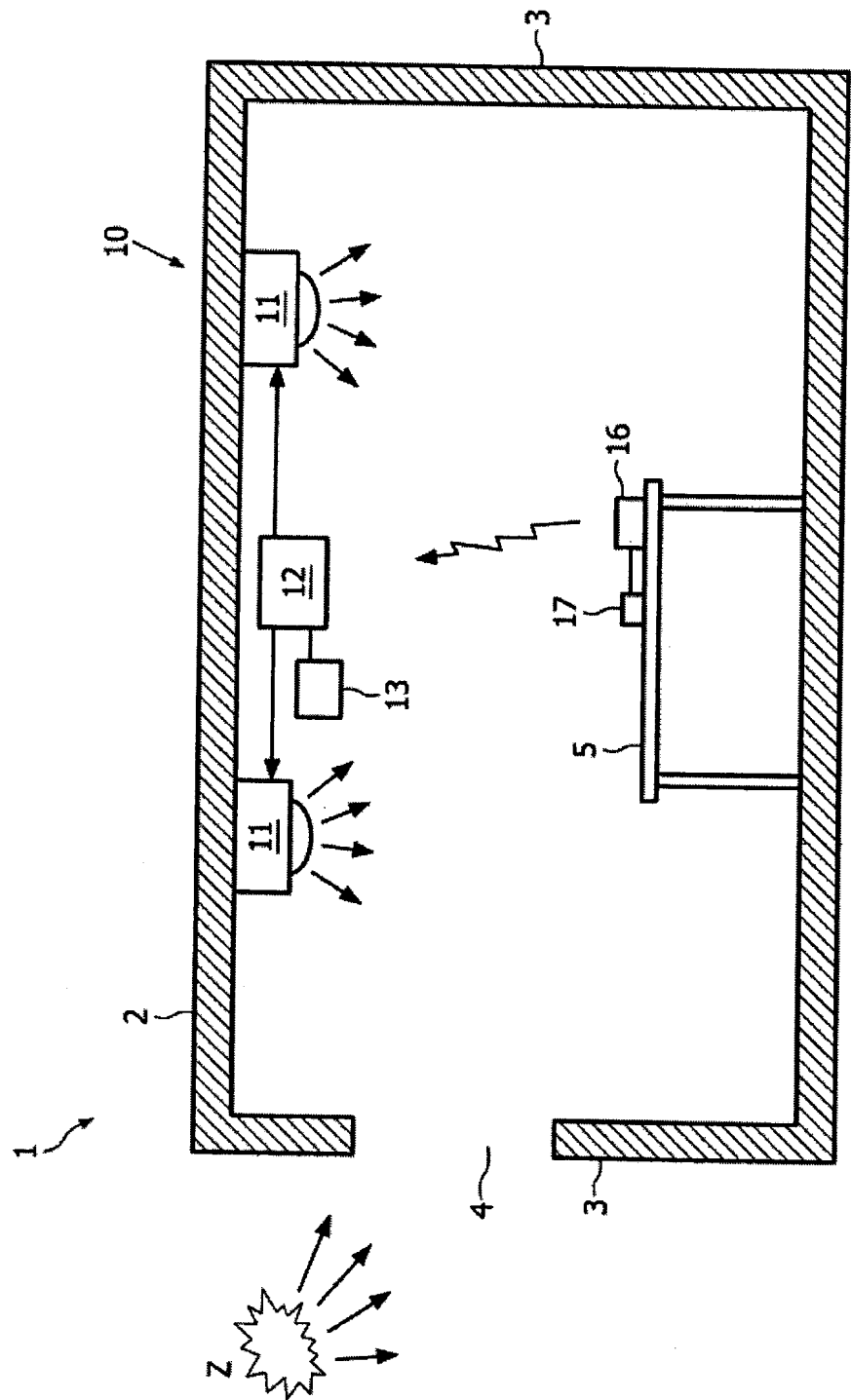


圖 1

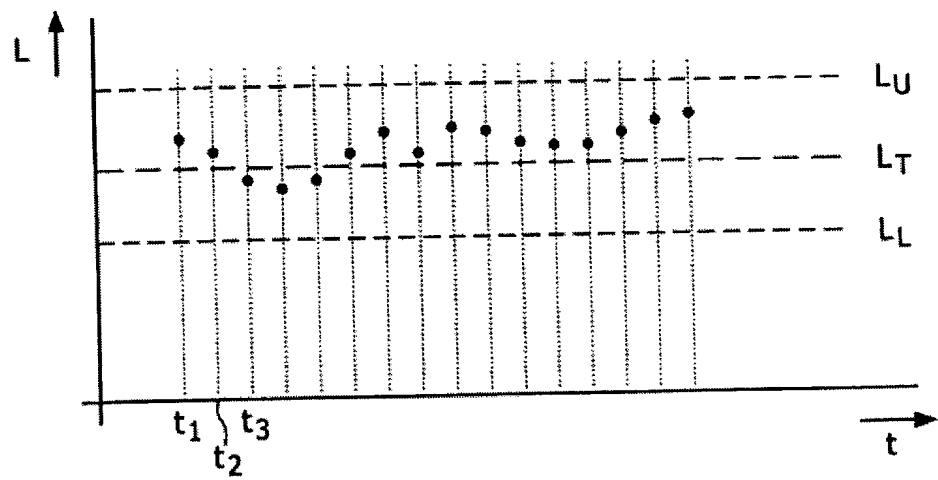


圖 2

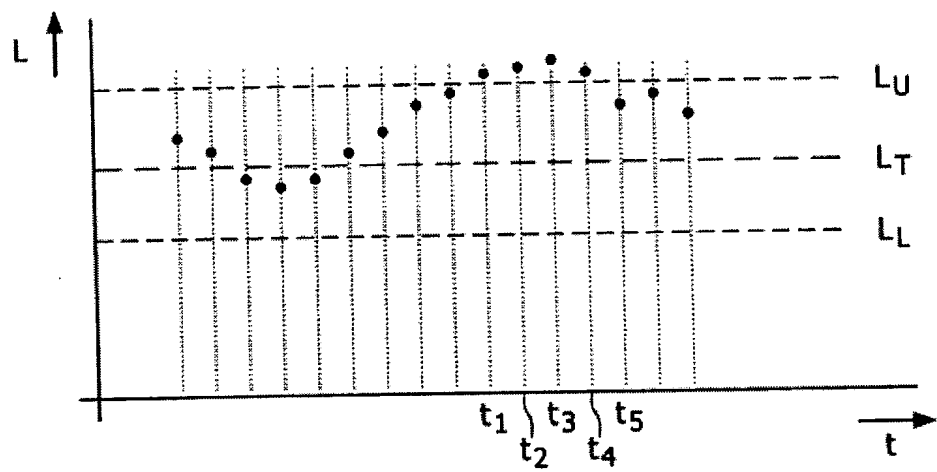


圖 3

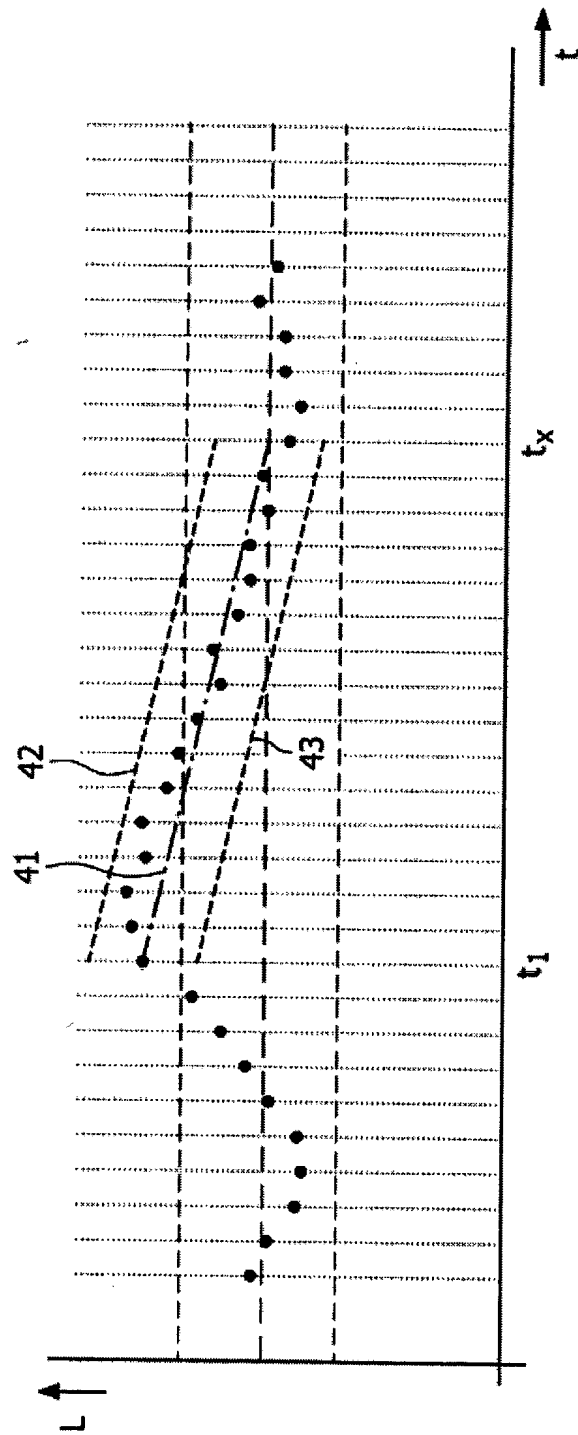


圖 4

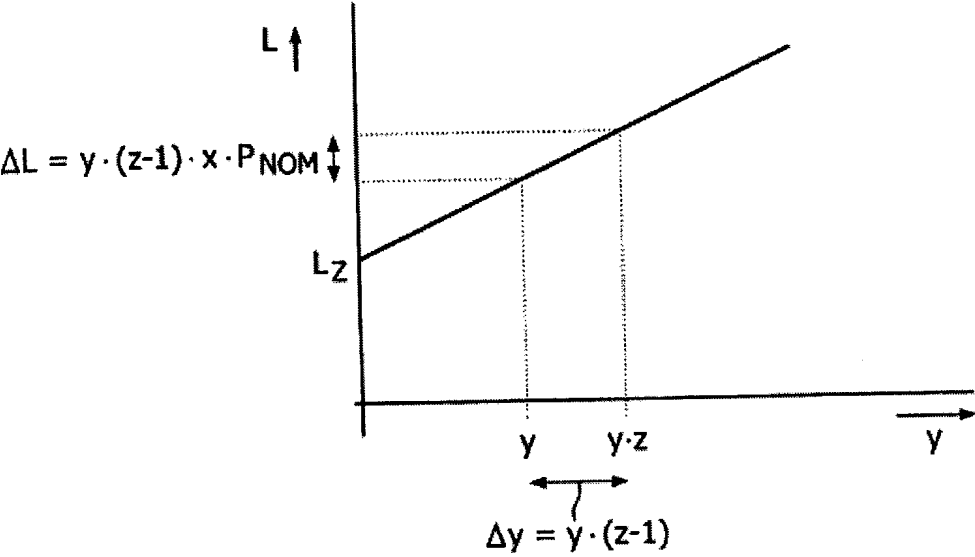


圖 5

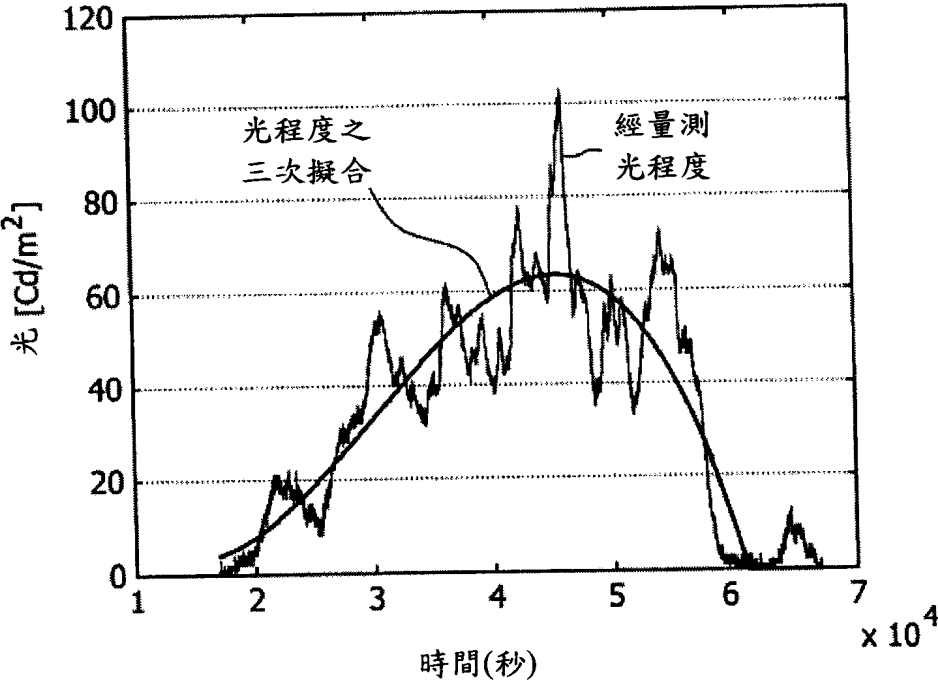


圖 6

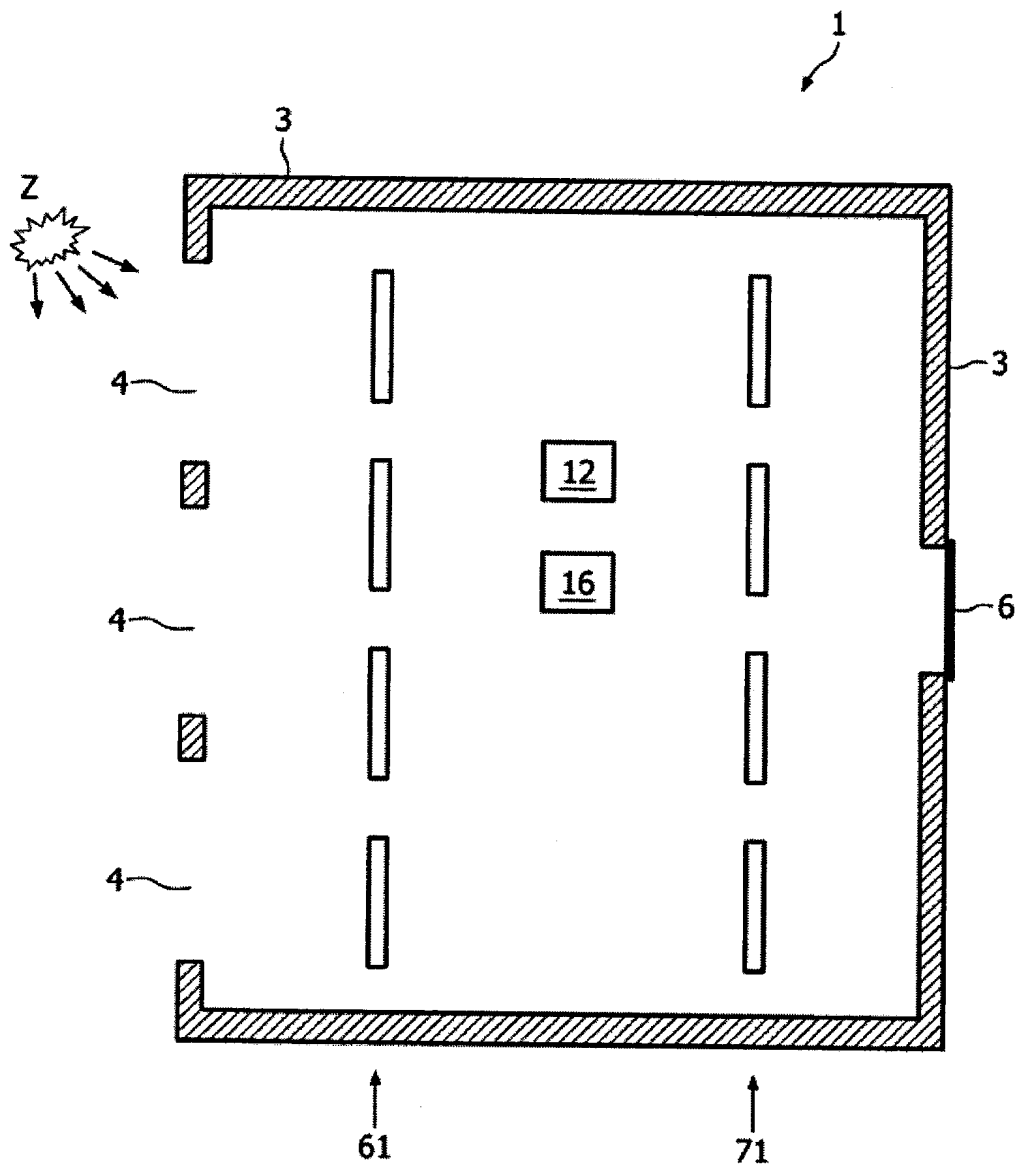


圖 7

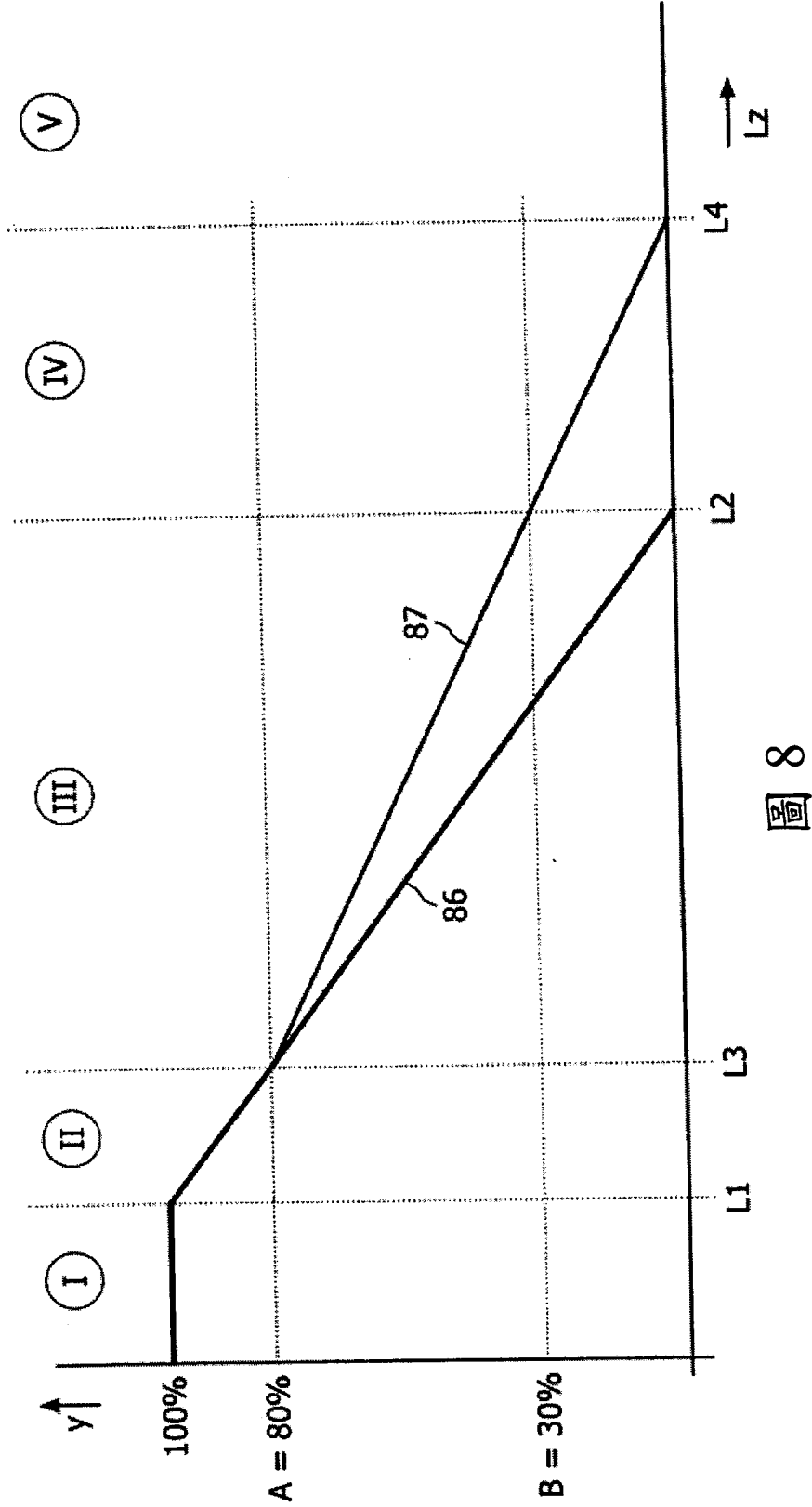


圖 8

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	辦公空間
2	天花板
3	牆壁
4	窗
5	桌
10	照明系統
11	光源
12	控制器
13	記憶體
16	光感測器
17	記憶體

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)