



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201238404 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：100147543

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl.：

H05B37/02 (2006.01)

H04L12/12 (2006.01)

H04L29/12 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/22

歐洲專利局

10196515.0

(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：賈伊亞 莫城 奧斯卡 GARCIA MORCHON, OSCAR (ES)；丹特尼爾 勒朵拉斯
賈可伯斯 約翰納斯 DENTENEER, THEODORUS JACOBUS JOHANNES (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：4 共 35 頁

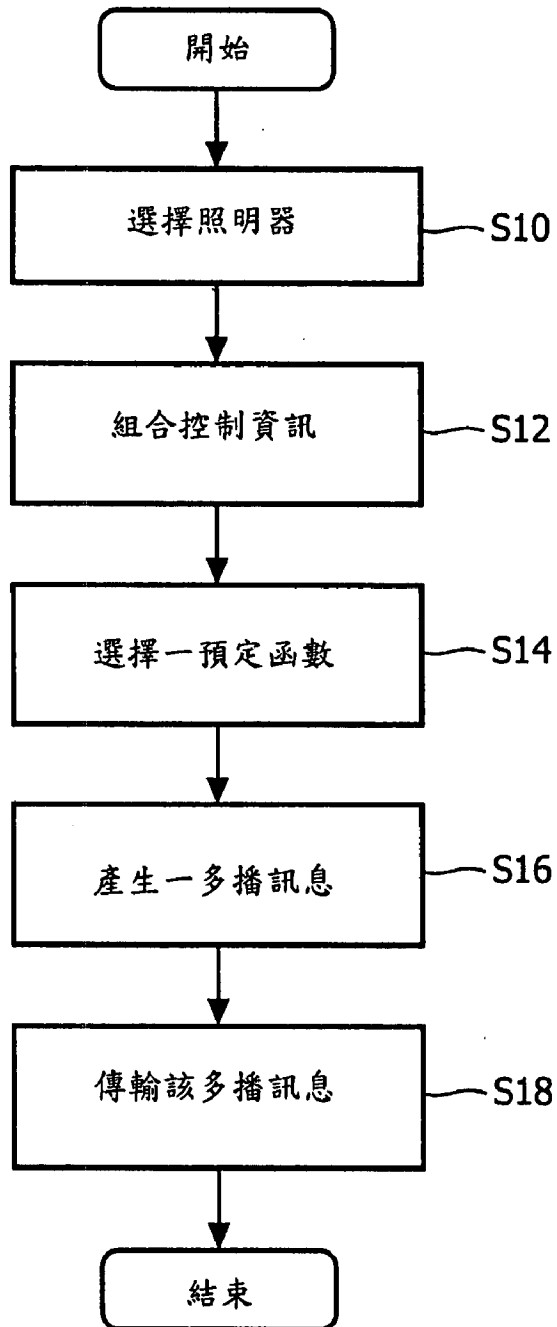
(54)名稱

網路照明系統之控制

CONTROL OF NETWORK LIGHTING SYSTEMS

(57)摘要

本發明揭示一種網路照明系統(尤其是大型網路照明系統)之控制，且更明確言之，本發明揭示一種控制一網路照明系統之照明器之有效率訊息傳輸。本發明之一基本思想為提供一種有效率且靈活之多播(尤其是群播)訊息，其定址若干或一群組照明器且可藉由使用一函數來壓縮分散式光設定以減少通信負擔而以一有效率方式控制該等經定址照明器。本發明之一實施例揭示一種控制一網路照明系統之方法，其包括以下步驟：- 選擇該網路照明系統之若干可控照明器(S10)；- 將用於該等被選照明器之各者之控制資訊組合為一組控制資訊(S12)；- 選擇至少一預定函數以藉由使與一被選可控照明器相關之一輸入相關聯於來自該組控制資訊之用於該被選可控照明器之該控制資訊而壓縮該組控制資訊(S14)；- 產生定址該等被選照明器且包括與該被選預定函數有關之資訊之一多播訊息(S16)；及- 傳輸該所產生之多播訊息(S18)。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201238404 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：100147543

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl.：

H05B37/02 (2006.01)

H04L12/12 (2006.01)

H04L29/12 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/22

歐洲專利局

10196515.0

(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：賈伊亞 莫城 奧斯卡 GARCIA MORCHON, OSCAR (ES)；丹特尼爾 勒朵拉斯
賈可伯斯 約翰納斯 DENTENEER, THEODORUS JACOBUS JOHANNES (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：4 共 35 頁

(54)名稱

網路照明系統之控制

CONTROL OF NETWORK LIGHTING SYSTEMS

(57)摘要

本發明揭示一種網路照明系統(尤其是大型網路照明系統)之控制，且更明確言之，本發明揭示一種控制一網路照明系統之照明器之有效率訊息傳輸。本發明之一基本思想為提供一種有效率且靈活之多播(尤其是群播)訊息，其定址若干或一群組照明器且可藉由使用一函數來壓縮分散式光設定以減少通信負擔而以一有效率方式控制該等經定址照明器。本發明之一實施例揭示一種控制一網路照明系統之方法，其包括以下步驟：- 選擇該網路照明系統之若干可控照明器(S10)；- 將用於該等被選照明器之各者之控制資訊組合為一組控制資訊(S12)；- 選擇至少一預定函數以藉由使與一被選可控照明器相關之一輸入相關聯於來自該組控制資訊之用於該被選可控照明器之該控制資訊而壓縮該組控制資訊(S14)；- 產生定址該等被選照明器且包括與該被選預定函數有關之資訊之一多播訊息(S16)；及- 傳輸該所產生之多播訊息(S18)。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於網路照明系統(尤其是大型網路照明系統)之控制，且更明確言之，本發明係關於一種控制一網路照明系統之照明器之有效率訊息傳輸。

【先前技術】

今後，網路照明系統將尤其因照明源(諸如導致更多光源之LED(發光二極體)照明器)之新發展而逐漸發展。具諸多光源或照明器之網路照明系統亦被稱為大型網路照明系統。

在習知網路照明系統中，使用命令來執行控制，該等命令係通過照明系統之通信媒體而傳輸以設定(例如)照明器之光位準。此等命令可經單播以定址一照明器以將此照明器之光位準設定為一特定值。替代地，此等命令可經多播以定址若干照明器，例如經群播或廣播以定址一群組照明器或整個網路(即，一照明系統之全部照明器)。然而，全部此等方法需要傳輸各照明器之個別光設定，因此，其等需要高頻寬且限制最終系統之效率及靈活性。

【發明內容】

因此，本發明之一目的為改良一網路照明系統之控制。

由獨立技術方案之標的實現該目的。附屬技術方案展示其他實施例。

本發明之一基本思想為提供一種有效率且靈活之多播(尤其是群播)訊息，其定址若干或一群組照明器且可藉由

使用一或多個函數來壓縮分散式光設定以減少通信負擔而以一有效率方式控制該等經定址照明器。由該多播訊息定址之各照明器可藉由估算尤其是其位置座標或位址中之(若干)函數而恢復其特定光設定，且可將其照明(尤其是其光位準)設定為此操作設定之結果。因此，本發明允許利用一多播訊息來定址及控制若干照明器，在一網路照明控制系統之網路中該多播訊息需要比用於各經定址照明器之單播訊息或一傳統多播訊息小之傳輸頻寬，該多播訊息需要較小，可利用該多播訊息來將相同光設定施加至由此多播訊息定址之全部照明器(但非個別地)。應注意，本文之一多播訊息意指定址若干照明器之一網路照明系統中之任何訊息，而一單播訊息僅定址一個特定照明器。一群播訊息為一網路照明控制系統中之定址一群組照明器之一多播訊息，且一廣播訊息定址該系統之全部照明器。因此，通用術語「多播訊息」亦包括群播及廣播訊息。

本發明之一實施例提供一種控制一網路照明系統之方法，其包括以下步驟：

- 選擇該網路照明系統之若干可控照明器；
- 將用於該等被選照明器之各者之控制資訊組合為一組控制資訊；
- 選擇至少一預定函數以藉由使與一被選可控照明器相關之一輸入相關聯於來自該組控制資訊之用於該被選可控照明器之該控制資訊而壓縮該組控制資訊；
- 產生定址該等被選照明器且包括與該被選預定函數有

關之資訊之一多播訊息；及

- 傳輸該所產生之多播訊息。

被選預定函數可使照明器資訊及情境資訊(其等作為與一被選可控照明器相關之輸入)相關聯於來自該組之用於該照明器之控制資訊。

照明器資訊可為一照明器之一位址且該位址可相關於該照明器在空間中之一實體位置或網路照明系統之照明器之一邏輯次序。

照明器資訊亦可選自以下：照明器類型；照明器定向；照明器角度；照明器位置；照明器色彩類型。

情境資訊可選自以下：時間；室溫；光位準；房間佔用率；房間活動性。與被選預定函數有關之資訊可包括針對被選預定函數之一指示或被選預定函數。

被選預定函數可經參數化且多播訊息可進一步包括被選預定函數之參數。

被選預定函數可選自以下群組：

- 一階梯函數且與被選預定函數有關之資訊包括函數之一起始值及函數之後繼值之間之一差值；
- 一多項式(尤其是低次方數)；
- 一週期函數且與被選預定函數有關之資訊包括一基本函數及方向或週期。

用於一被選照明器之控制資訊可包括以下之一或多者：一強度值；一調光值；一色彩設定值；一光束寬度；一光束方向。

所產生之多播訊息可包括：

- 一網路首碼欄位，其識別用於傳輸多播訊息之網路；
- 一訊息類型欄位，其識別訊息作為多播訊息；
- 一照明器相關資訊欄位，其識別網路照明系統之一照明器或一群組照明器；及
- 一特徵欄位，其識別一預定函數及該預定函數之參數。

利用無線通信協定 ZigBee™ 或 6LoWPAN(通過低功率 WPAN(無線個人區域網路)之 IPv6)或 CoRE 來傳輸多播訊息。

用於壓縮該組控制資訊之至少一函數可取決於經計算以擬合特定照明需要與用於一光環境中之照明控制之一電腦程式之參數，其中該電腦程式包括：

- 一目標光分佈，其用於該光環境；
- 一最佳化處理程序，其計算用於諸多參數之光源之照明設定以獲得該光環境中之該目標光分佈；及
- 一模型化處理程序，其將該等光源之該等照明設定模型化為取決於諸多參數之一函數。

本發明之另一實施例係關於一種用於一網路照明系統之照明控制器，其包括：

- 一記憶體，其儲存用於實施本發明及如本文中所述之一方法之一程式；
- 一處理器，其係由儲存在儲存構件中之該程式組態以實施本發明及如本文中所述之該方法；及

- 一傳輸器，其通過一網路照明系統之一網路而傳輸由該處理器產生之一多播訊息。

本發明之又一實施例係關於一種用於處理控制一網路照明系統之一多播訊息之方法，利用本發明及如前所述之一方法來產生該多播訊息，該方法包括以下步驟：

- 判定與含於該多播訊息中之被選預定函數有關之資訊；

- 藉由使用與一可控照明器相關之一輸入而判定來自預定函數之控制資訊；及

- 將該判定控制資訊輸出至該可控照明器。

本發明之又一實施例係關於一種用於一網路照明系統之照明器，其包括：

- 一接收器，其用於自一網路照明系統之一照明控制器接收訊息；

- 一記憶體，其儲存用於實施本發明及如前所述之一方法之一程式；及

- 一控制器，其係由儲存在儲存構件中之該程式組態以實施本發明及如前所述之該方法且根據來自一接收多播訊息之由該控制器判定之一輸出控制資訊而設定由該照明器產生之一照明。

本發明之另一實施例提供一種使一處理器能夠實施根據本發明及如本文中所指之方法之電腦程式。

根據本發明之另一實施例，可提供一種儲存根據本發明之一電腦程式之記錄載體，例如一CD-ROM、一DVD、一

記憶卡、一磁片、網際網路記憶體裝置或一類似資料載體以適合於儲存用於光學或電子存取之電腦程式。

將自下文所述之實施例而明白本發明之此等及其他態樣且將參考下文所述之實施例而闡述本發明之此等及其他態樣。

下文中將參考例示性實施例而更詳細描述本發明。然而，本發明不受限於此等例示性實施例。

【實施方式】

在下文中，功能類似或相同之元件可具有相同元件符號。

以下所使用之術語「照明系統」意指一網路照明系統，即，具有一網路以經由一有線及/或無線網路而連接全部照明器與一或多個照明控制器之一照明系統。

術語「照明器」意指具有一控制介面(即，一電子電路，其根據尤其來自一照明控制器之通過一網路照明系統之一網路接收之一控制命令而控制一照明)之一光源。一照明器可包括由相同控制電路控制之一或甚至多個光源，例如若干LED。一照明器不必使控制電路及(若干)光源含於一單元(例如相同外殼)中，相反，控制電路亦可配置在外部且經設置以(例如)經由一匯流排介面而控制若干光源。

在根據本發明之一網路照明系統中傳輸之一訊息可包括一命令(例如)以指示照明器將其等照明設定為特定強度、色彩、色調或類似者。一命令包括照明器之照明設定之控

制資訊。一訊息包括一標頭及一有效負載。一訊息之該有效負載可包括用於一照明器以設定(例如)其強度位準之一命令。

在未來數年中，照明系統將因以下諸多原因而逐漸發展：(i)照明源(諸如導致更多光源之LED照明器)之新發展；(ii)照明器至照明器之無線通信能力；及(iii)與使用者舒適性、準確無誤互動或能量消耗減小有關之新使用者及系統需要。

現今，此等發展及需要已引進用在多種環境(其等包含辦公室、旅店或家庭)中之照明系統之部署、互動及控制方式之若干改變。因為一照明系統將包括非常多裝置，所以用以安裝該系統且與該系統互動之傳統方法將變得過時，意指光源之個別管理變得不實際或緩慢。將需要其他方法以一智慧且不顯眼之方式來管理多個照明源，且不增加該系統之諸多照明裝置之每一者之控制負擔。

此等問題密切相關於智慧型LED改裝燈(sLrL)。在此一sLrL系統中，智慧型燈將裝備有無線介面及新控制演算法以允許其等發現附近感測器裝置、辨識附近感測器裝置及與附近感測器裝置協作。此等系統之特徵之一者為能夠產生複合光設定或連續適應於外部光分佈(太陽光)以減少能量需求。

在此等大型照明系統中，需要將光源之一量值設定為特定光設定。在此設定中，通常由一照明控制器來管理一大型照明系統。在一些安裝中，一照明控制器之範圍會受限

於一房間高度。下文中，假定一照明控制器可與一照明網路中之每一光源通信且傳輸應無延遲或在一給定時間點被採用之一給定光設定。可進一步認為該照明控制器希望控制整個網路(n 個節點)或網路之一部分(包括 $q(<n)$ 個節點)。一節點係一網路照明系統之一光源或照明器。

當前，存在完成此之諸多方法。首先，在習知網路照明系統中，命令係傳輸至個別照明器以將該等照明器之光設定為某特定設定。然而，若網路照明系統非常大且包括諸多照明器(如上所述)，則此為一無效率程序，此係因為包括命令之訊息需要被發送至系統中之全部照明器。此較為耗時、將大流量頻寬用在通信媒體上及可導致巨大抖動，此係因為此等命令之第一者可明顯比此等命令之最後者更晚被接收。此繼而可導致照明系統之視覺缺陷，此係因為燈群組之接通與斷開很難同步。後一缺點有時被稱為爆米花效應。可實施同步演算法以解決此問題；然而，其等實施複雜且增加整個系統之負擔及延遲。

一些通信媒體提供一多播訊息以利用一命令來定址一通信網路中之一群組節點。例如，若該網路為一匯流排類型，則該網路中之全部節點可接收一傳輸命令。此等匯流排類型網路之實例為DALI(數位可定址照明介面)及無線系統。然而，即使並非全部節點在通信範圍內且需要網格或多躍點通信，該網路亦可提供比將一系列單播訊息發送至個別燈更有效率之一些多播訊息。例如，一些IP(網際網路協定)網路提供靈活且有效率之多播機制。

替代地，一些標準允許給照明器指派一群組位址。在此等情況中，一第二方法係可行且可將一光設定命令發送至此群組位址。此命令導致具有此群組位址之全部照明器根據此命令而設定光亮度值。此增加效率，此係因為僅需多播一個命令。然而，此等方法缺乏適應環境照明條件所需之靈活性。例如，若一光位準設定命令係群播的，則全部燈呈現相同光位準。若一場景係群播的，則場景必須經預程式化。然而，無法預程式化針對全部可能環境照明條件之場景，此係因為可由照明器處置之場景數目存在一上界限且預程式化場景涉及大量工作。其實，在實踐中，僅使用兩個場景(說明)來程式化日光適應性且實質上損失能量節約。

因此，上述技術未提供足以使照明位準連續適應於環境條件之工具，除非發送非常多之單播命令。此方法具有效率非常低之缺點且引起以上所指示之問題。

相比而言，根據本發明之一多播(廣播)訊息能夠在不使用場景情況下將照明器之光位準靈活設定為個別不同值。

在下文中，假定基於提供有效率多播/廣播之一網路技術而實施一照明控制網路。如所指示，實例為匯流排類型網路，諸如(例如)DALI及無線網路。ZigBee及通常IP協定提供有效率多播程序。

本發明提出一種用於照明設定之有效率多播/廣播(用於照明器之控制資訊)之有效率程序，其中照明控制器執行以下步驟以取代將具有資訊 I_i 之大小為 W_i 之單播訊息 U_i 發

送至各光源 i (其中 $i=1, \dots, q(n)$)：

第一，壓縮待分配之資訊組 S_i ，其中 $S_i=\{I_1, \dots, I_{q(n)}\}$ ；

第二，建構及傳輸將定址 $q(n)$ 節點之一多播/廣播訊息；

第三，網路中之各照明源組合接收之多播/廣播訊息與對應於照明器資訊之其自身值(諸如位置(或識別)資訊)及用於情境資訊(諸如房間內之溫度、人數)之其自身值以計算應採用之特定光組態。

如已指出，一直接多播(或廣播)方法將主要傳輸多播(或廣播)訊息中之單播訊息之內容。然而，此方法無法減小待傳輸資訊之大小 $\sum W_i$ 。

相反，本發明提出將資訊大小壓縮為一函數 F 之形式使得該函數之大小小於單播訊息之大小，即， $W_F < \sum W_i$ 。此一函數之一實例為一週期函數 $F(x,y)=F(x+T_x, y+T_y)$ ，其中 T_x 及 T_y 分別為 X 軸及 Y 軸之空間週期，使得藉由估算一燈位置處之 $F(x,y)$ 而計算該燈之光設定。藉由將該函數 F 或該函數之一指示包含在訊息之有效負載中而建構多播(或廣播)訊息。最後，一光源基於該函數 F 而調適其光設定。為此，一給定光源估算由與該光源相關之其位置、座標、位址或其他資訊判定之一給定點 P 處之函數。

另一實例為一函數 $F(x,y,T,t,E)$ ，其中該函數取決於位置資訊及室溫 T 、時間 t 及由外部源所致之光數量 E 。此允許一網路控制器廣播呈該函數 F 形式之基本組態，且照明器將根據白天之特定時間、溫度及太陽光而調適光設定。此情境資訊可基於各照明器而局部增益(例如藉由一溫度或

光感測器)或可定期被廣播。

根據本發明而產生之一多播訊息亦可含有多個函數，其中各函數經設置以控制一照明器之一參數。例如，一多播訊息可含有用於控制照明強度之一函數及用於控制照明色彩之另一函數。

圖1展示一網路照明系統10，其包括(例如)安裝在一辦公室中之一照明控制器14及若干照明器22之一網路。照明控制器14可將一訊息傳輸至照明器22之各者，該訊息可包括用於由該訊息定址之照明器22之控制資訊。控制資訊可包括用於經定址照明器22之一期望光設定之一命令(例如)以將其照明強度設定為某一位準。

可(例如)由組態有用於照明控制之一專用軟體之一PC(個人電腦)實施之照明控制器14包括儲存該軟體之一記憶體16(例如一ROM、RAM、快閃記憶體、SSD、HDD、CD、DVD)及由該軟體組態以控制由照明器22產生之照明之一處理器18(例如用於照明系統之一標準PC處理器或一特定微控制器)。照明控制器14進一步包括通過網路而將訊息傳輸至照明器22之一傳輸器20。傳輸器20可(例如)經調適以根據一有線或無線通信技術(尤其是根據以下標準或技術之一或多者：ZigBee™、WiFi™、Bluetooth®、乙太網路、DALI、IP賦能網路(諸如6LoWPAN/CoRE))而通信。

照明器22之各者係經調適以自照明控制器接收訊息且根據含於一接收訊息中之一控制資訊而設定其照明。為接收

該等訊息，一照明器22包括一接收器24。一照明器22進一步包括一記憶體28(例如一ROM、RAM、快閃記憶體)及由儲存在該記憶體中之一程式組態之一控制器26(例如一微控制器)，以處理接收訊息且根據含於經處理訊息中且由該訊息處理獲得之一控制資訊而設定由照明器22產生之一照明。

在網路照明系統10中，各照明器22具有一唯一位址，例如一MAC(媒體存取控制)層位址或一IP位址(若系統10之網路係一基於IP之網路)。此外，系統10之各照明器22之位址可相關於照明器之一邏輯次序，如圖1中由照明器之矩陣配置所指示且行1至行5及線A至線E指示：例如，配置在矩陣之左下角之照明器22在矩陣中具有邏輯位置「E1」，而右上角之照明器22具有邏輯位置「A5」。例如在系統10之試運轉期間，照明器22之位址與邏輯位置之間之關係可儲存在照明控制器14中。

在網路照明系統10中，照明器之間可存在不同的其他可用照明器資訊。此照明器資訊可相關於照明器之固有參數及其組態，諸如照明器之定向(例如指向一牆壁或地板)、垂直於天花板之相對角度、光束之寬度(若照明器允許一自適應光束寬度)、照明器之類型。

在網路照明系統10中，照明器可獲取情境資訊，諸如時間、室溫、外部光之數量、房間中之使用者數目、房間中之使用者類型、環境中所實施之活動類型等等。

接著，根據本發明之一實施例，參考展示控制照明器之

一方法之一流程圖之圖4而解釋利用一多播訊息來控制照明器。該方法可由照明控制器14執行，即，由儲存在記憶體16中之一程式實施且由控制器14之處理器18執行。在圖1中，線「A」中之照明器22被選擇用於控制且被分群在一起(元件符號12；圖4之方法之步驟S10)。在步驟S12中，被選照明器群組12之照明器之控制資訊被組合為一組控制資訊。接著，在步驟S14中選擇用於壓縮該組控制資訊之一預定函數。此預定函數可取決於經計算以擬合特定照明需要之參數。可利用一電腦程式來計算該等參數以用於一光環境中之照明控制。該程式可包括該光環境之一目標光分佈。可藉由諸多參數之一最佳化處理程序而計算光源之照明設定以獲得該光環境中之該目標光分佈。一模型化處理程序可將該等光源之該等照明設定模型化為取決於諸多參數之一函數。該預定函數使與一被選照明器相關之一輸入(例如網路位址或邏輯位置)相關聯於來自該組控制資訊之用於該照明器之該控制資訊。其後，在步驟S16中產生一多播訊息，該多播訊息定址被選照明器12且在步驟S18中通過使用應用網路協定(例如IP或ZigBee™)之系統10之網路而傳輸至被選照明器12。

一照明器22處理一經接收多播訊息，如下所簡要概述：其藉由處理該訊息之有效負載(其含有函數本身或函數之一指示)而判定來自該多播訊息之與被選預定函數有關之資訊。若有效負載含有函數之一指示，則照明器22自其內部儲存器載入所指示之預定函數。接著，照明器22藉由使

用與照明器相關之一輸入而判定來自預定函數之控制資訊。該輸入可(例如)源自於含於訊息中之一位置資訊(例如用於控制之一前導照明器之位置)，或該輸入可為照明器在網路照明系統中之邏輯位置、或由GPS座標判定之其絕對位置或其網路位址(例如IP或MAC位址)。照明器藉由使用該判定輸入及該預定函數而計算其控制資訊，例如其光設定，諸如強度值。

在下文中，論述本發明之兩種態樣，即：

態樣1：使用何種函數F及如何在含於多播訊息中之命令中給此等函數編碼。

態樣2：方案中使用何種位置座標或位址作為函數之輸入。

將可能實施例之組合用於態樣1及2提供各種方式以指定待用在一照明控制標準中之命令，該等命令使用多播(或廣播)來將照明器之光位準設定為個別不同值。各種組合具不同多功能性及效率且易於使用。

下文解釋用於態樣1及2之一些可能選項。

態樣2考量待用以估算函數之位址。一照明器之硬體通常給裝置提供一硬體位址(例如一MAC位址)。使用試運轉系統時產生之位址來獲得另一選項。此等位址可相關於照明器在一空間中之實體位置或進一步相關於照明器之一邏輯次序(例如圖1所示系統中所使用之邏輯位址)。以下列出此等位址之選項：

在試運轉之後，照明器通常具有可為一實體空間座標之

其等 GPS 位置。

作為一擴展部分，多播訊息之命令給函數指定一原點，且一照明器使用其相對於此原點之座標。再者，可使用其座標與該原點之一函數，諸如至該原點之距離。

當建立一多播群組時，可給該群組中之照明器排序，且照明器可在估算函數時使用其預設次序。

通常，照明器係配置成某一重複型樣，諸如一線性配置(例如室外)、一網格(例如辦公室環境，參考圖 1)或一(階層式或六邊形)網格。可基於一照明器之位置(例如其在網格中之座標或其一線性配置中之序號)以此一規則配置給該照明器分派一邏輯位址。接著，可使用此邏輯位置。

亦作為一擴展部分，命令可給函數指定一邏輯原點，且照明器使用其相對於此邏輯原點之邏輯座標。再者，可使用其座標與該原點之一函數，諸如至該原點之距離。

接著，解釋態樣 1，即，使用何種函數及如何在多播訊息之命令中給此函數編碼。在下文中，列出諸多可能性。

方法可基於儲存在照明器上之諸多預定函數。接著，命令可(例如)藉由一數字而給適當函數編索引。

另外，函數可經參數化使得命令額外包含參數。

函數可為一階梯函數。當期望光設定在彼此靠近之照明器上平穩變動時，可藉由指定起始值及後繼值之間之一差值而將此一階梯函數有效率地譯成編碼(如(例如)圖 2 中所展示)。

替代地，且再次利用期望光設定在彼此靠近之照明器上

平穩變動，可經由一多項式指定函數。低次方數多項式係經較佳化以減少通信要求，但本發明不受限於其等。

最後，函數可為一週期函數使得基本函數與其他參數(諸如方向或週期)一起被提供(如(例如)圖3中所展示)。

使用此等可能性之組合，體現各種方式以指定待用在一照明控制標準中之命令，該等命令使用多播來將照明器之光位準設定為個別不同值。各種組合具不同多功能性及效率且易於使用。

圖2展示作為一預定函數之一實例之一維階梯函數 F_{step} 之圖形。此函數可經選擇以調整圖1所示系統中之照明器22之群組12之照明強度(函數之輸入為群組12之照明器之邏輯位置，函數之輸出為強度位準)。含於多播訊息中之唯一資訊必須為該階梯函數本身或該階梯函數及邏輯位置「A3」之一指示。當群組12之一照明器接收多播訊息時，其可依據其位置且根據該階梯函數而調整其照明強度。此由圖2之圖形展示，其中邏輯位置「A3」處之照明器將其強度位準調整至最大值「4」，而其在群組12中之直接相鄰者(邏輯位置「A2」及「A4」處)將其等強度位準調整至最大值-1(階梯-1)，即，調整至3，且邏輯位置「A1」及「A5」處之照明器將其等強度位準調整至最大值-2=2(「A3」與「A1」或「A5」之間之距離為2，因此階梯減2)。因此，取代傳輸具有命令之五個單播訊息以給群組22之照明器設定強度位準，將一多播/群播訊息發送至照明器群組22，該訊息含有比僅含有群組22之照明器之全部

邏輯位置及各自強度值之一多播/群播訊息少之資訊。

圖3中展示一預定週期函數 F_{period} 之另一實例。此函數可經選擇以利用一命令來調整系統10之全部照明器之強度位準。一多播訊息必須僅含有該週期函數本身或該週期函數及行1(作為週期之起始)之一指示。當一照明器接收該多播訊息時，其可自該週期函數及該起始行判定其強度位準。例如，邏輯位置「A1」至「E1」、「A3」至「E3」及「A5」至「E5」處之全部照明器可自該週期函數及其等之行「1」、行「3」及行「5」判定其等之照明強度被設定為「0」，而邏輯位置「A2」至「E2」及「A4」至「E4」處之照明器可自該週期函數及其等之行「2」及行「4」判定應其等之照明強度被設定為「2」。

另一實例為一函數 $I(x,y,t,T,E)$ ，其定義如下：

$$I(x,y,t,T,E)=$$

$$I_{\text{工作}}(0.9x+0.8y)(1+(t-t_0)/t_0)(1+(E-E_0)/E_0)$$

$$(\text{若 } 8 \text{ am} < t < 20 \text{ pm});$$

$$I_{\text{min}} \quad (\text{若 } 20 \text{ pm} < t < 8 \text{ am})$$

此處，吾人觀察到各照明器將根據時間、室溫及外部光溫度(情境性質)而自動調適其光設定。相同函數允許各照明器根據其位置(x,y)而選擇特定光設定。相關聯於此等位置變數之特定係數可(例如)取決於窗(其等在具有一高x或y值之此等位置中需要更多光)在房間中之特定分佈。

在下文中，簡要概述解決三種不同類型情景之基於本發

明之以上一般概念之三種主要方法：

情景1：多播至一組 q 個節點以產生一個人化光點，此一情景由攜帶一個人化符記(例如一智慧型電話)之一使用者促成，該使用者使用該個人化符記以根據一些給定偏好而調適其就近環境之光設定。使用者可(例如)進入安裝在其智慧型電話上之一照明控制軟體以在其位置上產生一個人化點。接著，該智慧型電話軟體可(例如)藉由使用一內建GPS接收器而判定位置、選擇該「個人化點」之函數及產生含有被選函數及使用者之實際位置之一多播訊息。可(例如)使用一些無線傳輸技術(諸如WiFi™)來將此多播訊息自該智慧型電話傳輸至照明系統之網路。接著，來自照明系統之各照明器可藉由處理該接收多播訊息而判定其強度。例如，一照明器可自該接收訊息提取該「個人化點」之函數或將其自一組內部儲存預定函數載入。接著，其可自含於該訊息中之使用者位置計算其至使用者位置之距離且將該計算距離用作為該「個人化點」之函數之一輸入以計算之照明位準。

情景2：廣播以在整個環境中產生一給定光設定，此一使用情況(例如)由一辦公室情景促成，其中光源在一給定時刻應採用一給定光型樣以減少能量消耗量。

情景3：廣播以在整個環境或遍及照明源網路中產生一給定週期性光設定，此一使用情況由用於裝飾之一大型光源安裝促成。在此一使用情況中，希望允許該等光源根據一給定照明型樣而以一快速方式調適其光設定(如以上參

考圖2所解釋，其中利用一單一多播訊息來將配置成一網格之照明器設定為一週期性光型樣)。

即使以上描述著重於將照明器設定為一些強度值，但相同原理可應用於用以將照明器調光至某一值或否則指定一些動態效應之命令。再者，可應用此等原理來將光設定為某一色彩(或色彩之混合物)而非某一強度值。

接著，描述可以網路協定輸送之根據本發明之多播訊息之格式之實施例。一般而言，一訊息包括一標頭及一有效負載。該標頭包含諸如目的位址之欄位，且該有效負載包含該輸送資訊。在多播情境中，定義一多播位址，其可由一節點使用以決定一訊息是否為其目的。此可藉由建構之含於一訊息之標頭中之目的位址而完成，如下所描繪。

類型訊息	X	Y	特徵
------	---	---	----

欄位「類型訊息」將表示位址之類型(單播、多播、廣播)。兩個位元可用於此。例如，00可用以識別一網路內之單播訊息；01用於多播訊息，且11用於廣播訊息。

在多播訊息(01)之情況中，兩個額外欄位「X」及「Y」可識別前導照明器之X及Y座標，其等定義(例如)用以產生座標(x,y)周圍之一個人化光點之函數F之原點。此等兩個欄位可含有一燈或照明器之一邏輯位置或一絕對位置(諸如GPS座標)。

最後，欄位「特徵」定義多播位址之特定特性。例如，若定義照明器(x,y)周圍之寬度W之一個人化光點，則欄位

「特徵」可包含識別多播(例如個人化光點)類型之一第一子欄位及指示該寬度之另一欄位。此在下文中加以描繪。

多播類型	寬度
------	----

此一建構可應用於既有無線通信協定，諸如 ZigBee™ 或 6LoWPAN。例如，在 6LoWPAN 中，可定義一照明 IP 網路，其中全部裝置之位址具有相同網路首碼。接著，單播位址具有識別單播訊息之 0。

網路首碼	00	???
------	----	-----

對於多播訊息，在網路首碼之後使用 01，接著為如上所述之欄位「X」、「Y」及「特徵」。

網路首碼	01	X	Y	特徵
------	----	---	---	----

例如，

網路首碼	01	1010	0011	000 011
------	----	------	------	----------

指示中心照明器在位置(10,3)且應使用射頻等於3之之多播函數 0。

最後，藉由在網路首碼後加一而建構廣播訊息。

網路首碼	11	1111...11
------	----	-----------

本發明可應用於網路照明系統且用以改良一網路照明系統之控制，此係因為定義一有效率訊息格式以控制一網路

照明系統之若干照明器。本發明係一照明控制標準(諸如 ZigBee™或 6LoWPAN)中之一(組)標準化命令或訊息之基礎。諸多部署方案將因此一命令或訊息之可用性而獲益。

可由硬體或軟體執行本發明之功能之至少一些。若以軟體實施，則一單一或多個標準微處理器或微控制器可用以處理一單一或多個演算法以實施本發明。

應注意，用語「包括」不排除其他元件或步驟且用語「一」不排除複數個。此外，申請專利範圍中之任何元件符號不應被解釋為限制本發明之範疇。

【圖式簡單說明】

圖1展示根據本發明之具有一照明控制器及照明器之一網路照明系統之一實施例；

圖2展示根據本發明之用於壓縮圖1之網路照明系統之照明器之控制資訊之一函數之一實施例；

圖3展示根據本發明之用於壓縮圖1之網路照明系統之照明器之控制資訊之一函數之另一實施例；及

圖4展示根據本發明之用於控制一網路照明系統之一方法之一實施例之一流程圖。

【主要元件符號說明】

- 10 網路照明系統
- 12 被選照明器群組
- 14 照明控制器
- 16 記憶體
- 18 處理器

20	傳 輸 器
22	照 明 器
24	接 收 器
26	控 制 器
28	記 憶 體

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： 100147543

※ 申請日： 100. 12. 20

※IPC 分類：H05B 37/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04L 12/12 (2006.01)

網路照明系統之控制

H04L 29/12 (2006.01)

CONTROL OF NETWORK LIGHTING SYSTEMS

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種網路照明系統(尤其是大型網路照明系統)之控制，且更明確言之，本發明揭示一種控制一網路照明系統之照明器之有效率訊息傳輸。本發明之一基本思想為提供一種有效率且靈活之多播(尤其是群播)訊息，其定址若干或一群組照明器且可藉由使用一函數來壓縮分散式光設定以減少通信負擔而以一有效率方式控制該等經定址照明器。本發明之一實施例揭示一種控制一網路照明系統之方法，其包括以下步驟：

- 選擇該網路照明系統之若干可控照明器(S10)；
- 將用於該等被選照明器之各者之控制資訊組合為一組控制資訊(S12)；
- 選擇至少一預定函數以藉由使與一被選可控照明器相關之一輸入相關聯於來自該組控制資訊之用於該被選可控照明器之該控制資訊而壓縮該組控制資訊(S14)；
- 產生定址該等被選照明器且包括與該被選預定函數有關之資訊之一多播訊息(S16)；及
- 傳輸該所產生之多播訊息(S18)。

三、英文發明摘要：

The invention relates to the control of networked lighting systems, particularly large scale networked lighting systems, and more specifically to an efficient transmission of messages to control luminaries of a networked lighting system. A basic idea of the invention is to provide an efficient and flexible multicast, particularly groupcast message that addresses several or a group of luminaires, and that can control the addressed luminaries in an efficient way by compressing the distributed light settings using a function in order to reduce the communicational overhead. An embodiment of the invention relates to a method for controlling a networked lighting system comprising the steps of

- selecting several controllable luminaries of the networked lighting system (S10),
- combining control information for each one of the selected luminaries to a set of control information (S12),
- selecting at least one predetermined function for compressing the set of control information by associating an input related to a selected controllable luminary to the control information for the selected controllable luminary from the set of control information (S14),
- creating a multicast message addressed to the selected luminaries and comprising information regarding the selected predetermined function (S16), and
- transmitting the created multicast message (S18).

七、申請專利範圍：

1. 一種用於控制一網路照明系統(10)之方法，其包括以下步驟：

選擇該網路照明系統之若干可控照明器(12)(S10)；

將用於該等被選照明器之各者之控制資訊組合為一組控制資訊(S12)；

選擇至少一預定函數以藉由使與一被選可控照明器相關之一輸入相關聯於來自該組控制資訊之用於該被選可控照明器之控制資訊而壓縮該組控制資訊(S14)；

產生定址該等被選照明器且包括與該被選預定函數有關之資訊之一多播訊息(S16)；及

傳輸該所產生之多播訊息(S18)。

2. 如請求項1之方法，其中該被選預定函數使作為與一被選可控照明器相關之輸入之照明器資訊及情境資訊相關聯於來自該組之用於該照明器之該控制資訊。

3. 如請求項2之方法，其中：

該被選預定函數使作為照明器資訊之一照明器之一位址及作為與一被選可控照明器相關之輸入之情境資訊相關聯於來自該組之用於該照明器之該控制資訊；及

該位址係相關於該照明器在空間中之一實體位置或該網路照明系統之該等照明器之一邏輯次序。

4. 如請求項2或3之方法，其中該照明器資訊係選自：照明器類型；照明器定向；照明器角度；照明器位置；照明器色彩類型。

5. 如請求項2、3或4之方法，其中該情境資訊係選自：時間；室溫；光位準；房間佔用率；房間活動性。
6. 如前述請求項中任一項之方法，其中：
 - 與該被選預定函數有關之該資訊包括該被選預定函數之一指示或該被選預定函數。
7. 如前述請求項中任一項之方法，其中：
 - 該被選預定函數係經參數化且該多播訊息進一步包括該被選預定函數之參數。
8. 如前述請求項中任一項之方法，其中該被選預定函數係選自以下群組：
 - 一階梯函數且與該被選預定函數有關之該資訊包括該函數之一起始值及該函數之後繼值之間之一差值；
 - 一多項式；
 - 一週期函數且與該被選預定函數有關之該資訊包括一基本函數及方向或週期。
9. 如前述請求項中任一項之方法，其中用於一被選照明器之該控制資訊包括以下之一或多者：一強度值；一調光值；一色彩設定值；一光束寬度；一光束方向。
10. 如前述請求項中任一項之方法，其中該所產生之多播訊息包括：
 - 一網路首碼欄位，其識別用於傳輸該多播訊息之該網路；
 - 一訊息類型欄位，其識別該訊息作為多播訊息；
 - 一照明器相關資訊欄位，其識別該網路照明系統之一

照明器或一群組照明器；及

一特徵欄位，其識別一預定函數及該預定函數之參數。

11. 如請求項10之方法，其中利用無線通信協定ZigBee™或6LoWPAN或CoRE來傳輸該多播訊息。

12. 如前述請求項中任一項之方法，其中用於壓縮該組控制資訊之該至少一函數取決於經計算以擬合特定照明需要與用於一光環境中之照明控制之一電腦程式之參數，其中該電腦程式包括：

一目標光分佈，其用於該光環境；

一最佳化處理程序，其計算用於諸多參數之光源之照明設定以獲得該光環境中之該目標光分佈；及

一模型化處理程序，其將該等光源之該等照明設定模型化為取決於諸多參數之一函數。

13. 一種用於一網路照明系統之照明控制器(14)，其包括：

一記憶體(16)，其儲存用於實施請求項1至12中任一項之方法之一程式；

一處理器(18)，其係由儲存在儲存構件中之該程式組態以實施請求項1至12中任一項之方法；及

一傳輸器(20)，其通過一網路照明系統之一網路而傳輸由該處理器產生之一多播訊息。

14. 一種用於處理控制一網路照明系統之一多播訊息之方法，利用請求項1至12中任一項之方法來產生該多播訊息，該方法包括以下步驟：

判定與含於該多播訊息中之該被選預定函數有關之資訊；

藉由使用與一可控照明器相關之一輸入而判定來自該預定函數之控制資訊；及

將該判定控制資訊輸出至該可控照明器。

15. 一種用於一網路照明系統之照明器(22)，其包括：

一接收器(24)，其用於自一網路照明系統之一照明控制器接收訊息；

一記憶體(28)，其儲存用於實施請求項14之方法之一程式；及

一控制器(26)，其係由儲存在儲存構件中之該程式組態以實施請求項14之方法且根據來自一經接收多播訊息之由該控制器判定之一輸出控制資訊而設定由該照明器產生之一照明。

16. 一種電腦程式，其使一處理器能夠實施如前述請求項1至12或14中任一項之方法。

17. 一種記錄載體，其儲存如請求項16之一電腦程式。

18. 一種電腦，其經程式化以執行如請求項1至12或14中任一項之方法。

八、圖式：

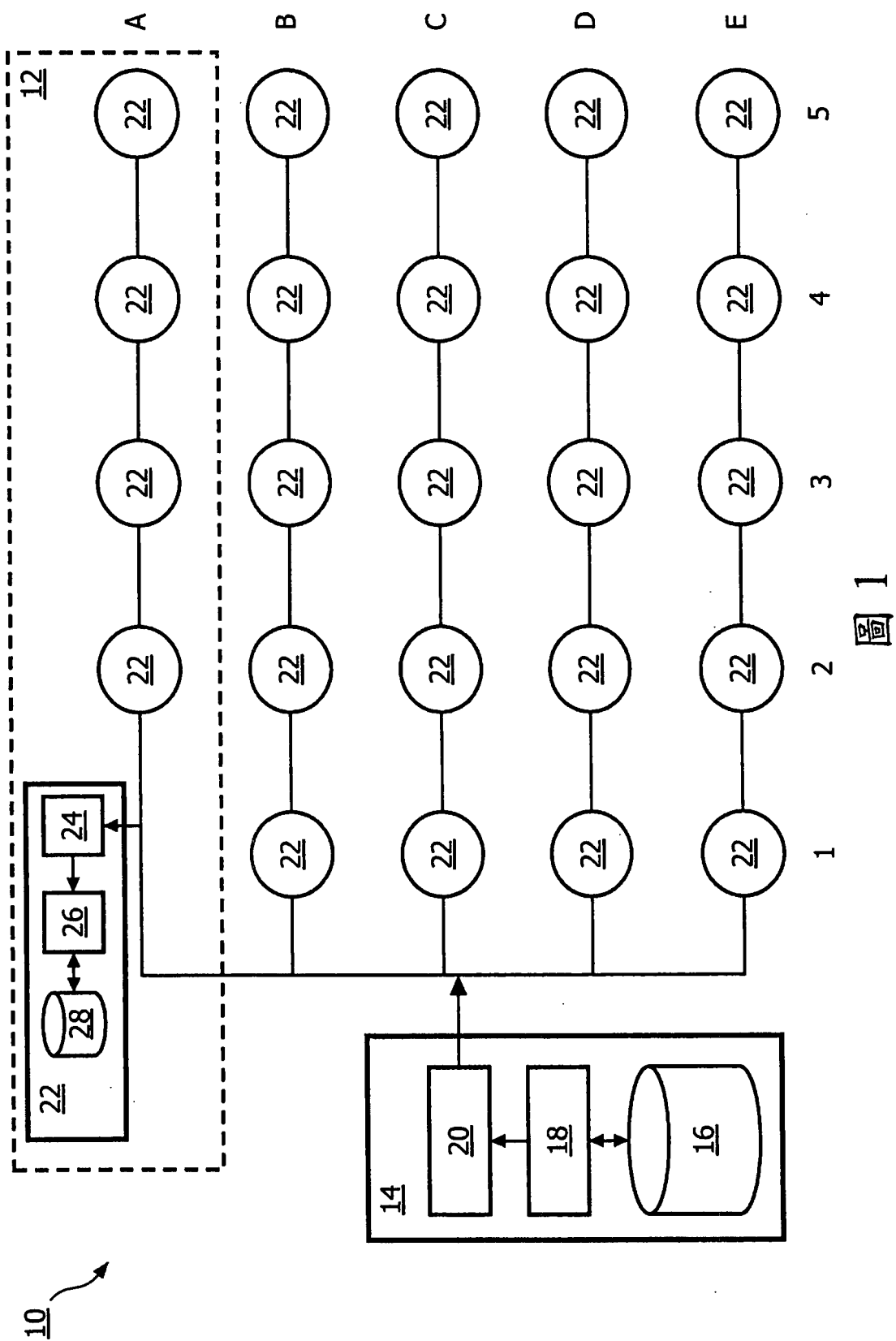


圖 1

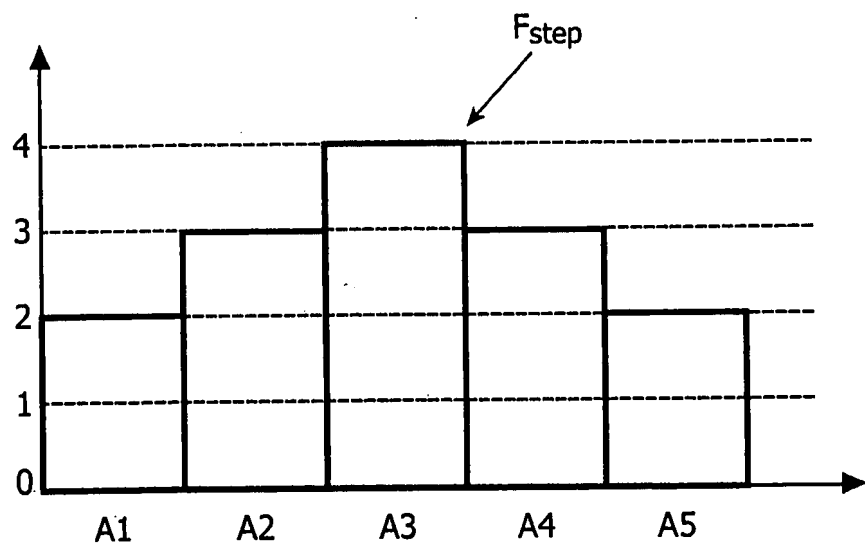


圖 2

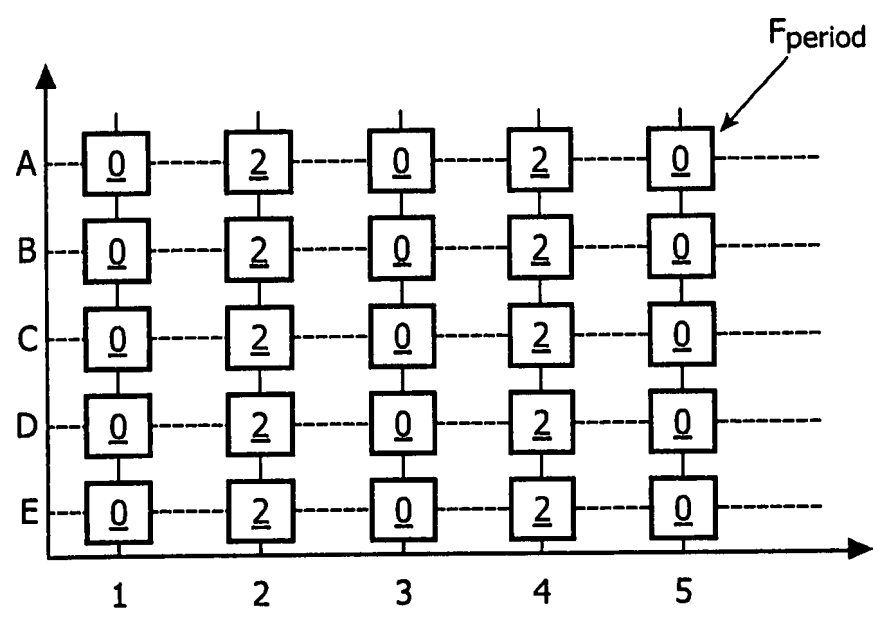


圖 3

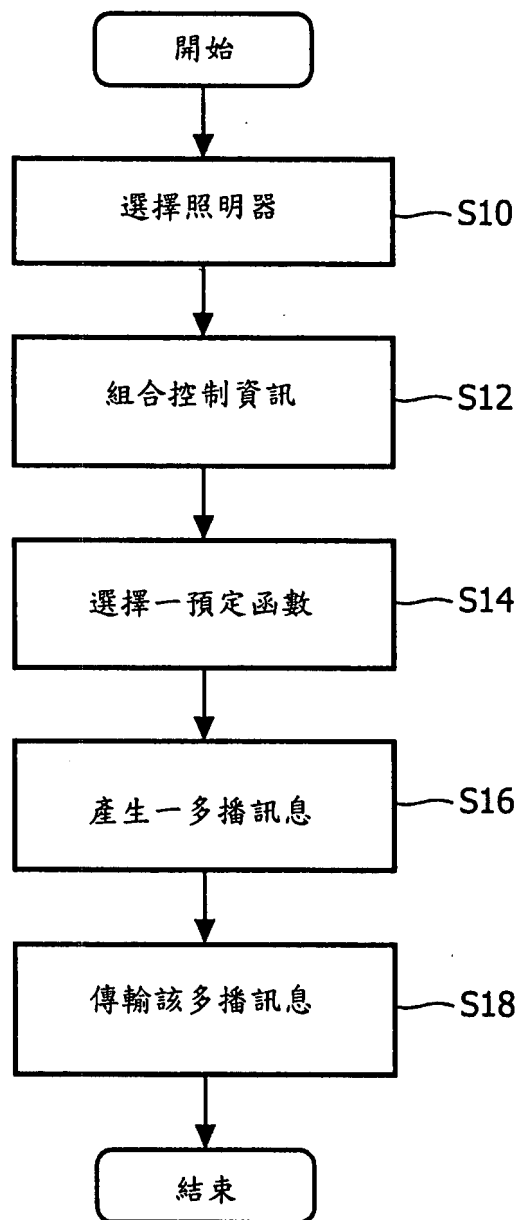


圖 4

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

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)