

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-200746

(P2010-200746A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A O 1 G 7/00 (2006.01) A O 1 G 7/00 6 O 1 C 2 B O 2 2

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2009-197031 (P2009-197031)
 (22) 出願日 平成21年8月27日(2009.8.27)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0018826
 (32) 優先日 平成21年3月5日(2009.3.5)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 509242222
 カストエンジニアリング株式会社
 大韓民国 慶尚北道 亀尾市 九坪洞 3
 87-1
 (74) 代理人 110000707
 特許業務法人竹内・市澤国際特許事務所
 (72) 発明者 朴 厚 遠
 大韓民国 慶尚北道 亀尾市 九坪洞 3
 87-1
 Fターム(参考) 2B022 DA01 DA08

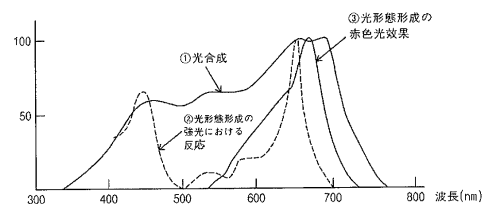
(54) 【発明の名称】 LEDランプを用いた植物促成栽培方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】LEDランプの速いON/OFF特性と単色発光特性を用いて赤色LEDランプと青色LEDランプの混合割合を適切に調節し、光が照射される光量比を調節して、点灯時間と消灯時間を一定速度の範囲で繰り返す手段を介して栽培植物の成長を最大に促進させることができるようにした促成栽培方法とその装置を提供する。

【解決手段】660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDとをその数量比が5:1の割合に混合し、赤色LED対青色LEDの光量割合が5:1乃至10:1に調整されるようにして、点灯と消灯時間の割合が1:1または1:2になって点灯時間が100マイクロ秒から10秒の間で調整されるようにする方法となるLEDランプを用いた植物促成栽培方法及び装置である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDとをその数量比が5:1の割合に混合し、赤色LED対青色LEDの光量割合が5:1乃至10:1に調整されるようにして、点灯と消灯時間の割合が1:1または1:2になって点灯時間が100マイクロ秒から10秒の間で調整されるようにする方法でなされるLEDランプを用いた植物促成栽培方法。

【請求項 2】

絶縁材照明板1に660ナノメートル波長帯の赤色LED2と450ナノメートル波長帯の青色LED3とをその数量比が5:1の割合になるように配置し、赤色LEDと青色LEDの光量割合を5:1乃至10:1で調整することができるように配置したLED電光部と、赤色LEDと青色LEDにドライブ電源を供給し、明るさ調整部4とLED ON/OFF制御用スイッチ調整部5とを備えたコントローラ6とを備えてなるLEDランプを用いた植物促成栽培装置。

10

【請求項 3】

LEDドライブ電源は青色LEDドライブ電源にのみ電圧調整が可能な機能を与え、青色LEDの光量が赤色LEDの5分の1から10分の1まで、また青色LEDが消えるように調整することができる機能を有し、赤色LEDと青色LED供給共通線に直列に連結された半導体スイッチ(S1)を置き、これを100マイクロ秒から10秒の間でON/OFFを繰り返すことができるように時間制御が可能となるように構成したコントローラを備えてなる請求項2に記載のLEDランプを用いた植物促成栽培装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はLEDランプの速いON/OFF特性と単色発光特性とを用いて赤色LEDランプと青色LEDランプの混合割合を適切に調節し、光が照射される光量比を調節して点灯時間と消灯時間を一定速度の範囲で繰り返す手段を介して栽培植物の成長を最大に促進させることができるようにした促成栽培方法とその装置を提供するものである。

【背景技術】**【0002】**

植物や植物性プランクトンに含有された葉緑体が日光の力で炭酸ガスと水から澱粉等の炭水化物を合成する作用を炭素同化作用と言い、生態系では栄養物生成及び空気と水中に酸素を供給する根源となっていて、緑色植物やその他の生物が光エネルギーを化学エネルギーに変える過程を光合成と言う。地球上の生物は空気中の酸素と地上の炭水化物のために生きていくことができるが、この二つ共に光合成から始まる。

30

【0003】

したがって植物の光合成がより効率的に達成されるためには、特定領域の波長帯に属する光源を効果的に供給する方法を通じて達成され得る。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0004】

本発明は、このような原則に対応できるように特定波長帯に属するLEDランプを用いて植物の成長を促進させる方法とその装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDとを選択して赤色LEDと青色LEDとの組合の割合を5:1とし、その光量割合を5:1乃至10:1に組み合わせながら点灯と消灯時間の割合を1:1または1:2に設定し、光を照射して最大の光合成効率を高めるものであり、このような方法を持続的に栽培植物に供給することができるLEDランプ照明装置を通じて目的する高効率の成長促

50

進を果たすものである。

【0006】

このような本発明は、660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDとを5：1の割合で組み合わせ、赤色LEDと青色LEDとの光量混合比を5：1乃至10：1の割合に設定した後、点灯と消灯時間との割合を1：1または1：2に設定して供給し、点灯時間を100マイクロ秒から10秒の間に設定して供給することによって最大の光合成効率を得ることができ（図1～図3参照）、特に、大部分の植物は660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDで良好な光合成がなされるが、赤色LEDランプと青色LEDランプとの光量比が5：1乃至10：1の時、最も旺盛な光合成が達成されることが分かった。

10

【0007】

また、光を連続的に照らす時より速い速度でON/OFFさせる際にその効果が増加することを確認し、点灯対消灯時間の割合は1：1または1：2にした時が最高の効率を現した。点灯時間は100マイクロ秒から10秒の間が最も適切であることが分かった。

【0008】

さらに本発明は660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDとの数量比を5：1割合で組み合わせ、青色LEDの強度を別に調整して赤色LED対青色LEDの光量割合を5：1乃至10：1の割合で組み合わせることができるよう構成し、点灯と消灯時間の割合を1：1または1：2に設定して点灯と消灯ができるようにコントローラーとスイッチ装置を構成して用いることによって、栽培植物の成長促進に必要な正確な波長帯の光量と調査時間とを調整して時間差を置いて供給することができるし、これを通じて最大の効率を得られる成果を奏しえる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】LEDランプの波長帯による光合成の効率を示した図である。

【図2】LEDランプの色相組合による光合成の成長率を示した図である。

【図3】LEDランプの照明時間別光合成の速度を示した図である

【図4】本発明に係る照明装置構成図の一例である。

【図5】本発明に係るLEDランプの回路図の一例である。

【図6】本発明に係るコントローラーの回路図の一例である

30

【図7】本発明に係る全体的な装置例示図である。

【図8】本発明に係るMono1及びMono2の信号の一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は660ナノメートル波長帯の赤色LEDと450ナノメートル波長帯の青色LEDとの数量を5：1に組み合わせ、青色LEDの明るさは別に調整して赤色LEDと青色LEDとの光量の割合を5：1乃至10：1の割合で組み合わせることができるよう構成し、点灯と消灯時間の割合を1：1または1：2にし、点灯時間を100マイクロ秒から10秒の間に設定する方法によって赤色LEDと青色LEDとの光量比と照明時間を調整することができるようにしたLEDランプを用いた植物促成栽培方法である。

40

【0011】

このために本発明は図4乃至図7に示したように絶縁材からなった照明板1に660ナノメートルの波長帯の赤色LED2と450ナノメートルの波長帯の青色LED3を赤色LED5列に青色LED1列を配置する手段によってLEDを数量比が5：1に構成されるように配置した絶縁材照明板1を構成し、照明板1に配置される5列の赤色LED2を直列配置し、1列の青色LED2を直列配置して赤色LED2と青色LED3の一端子を共通端子で連結し、赤色LED2と青色LED3の+端子に赤色LEDドライブ電源と青色LEDドライブ電源を供給し、コントローラー回路には青色LED+電源供給電圧調整のための明るさ調整部4とLEDのON/OFF制御用スイッチ調整部5とを備えてなる。

50

【 0 0 1 2 】

また、配置された L E D は複数個が直列になり、一方に電流制限用抵抗 (R L) が直列に連結される。

【 0 0 1 3 】

また、赤色 L E D 2 と青色 L E D 3 の光量の割合が 5 : 1 になるようにするために、赤色 L E D 2 は 5 列、青色 L E D 3 は 1 列が基本的に装着されていて、青色 L E D 列に供給される電源電圧だけは別にコントローラ 6 で分離調整が可能となるようにして、その光の量を加減するようにする。例えば、青色 L E D は供給電圧を赤色 L E D のようにすると赤色 L E D 対青色 L E D 光量の割合は 5 : 1 になるが (赤色 L E D 5 列、青色 L E D 1 列なので)、青色 L E D に供給する電圧を低めて電流を半分に減らすと赤色 L E D 対青色 L E D の光量割合は 1 0 : 1 になり、仮に電圧をさらに低めると青色 L E D だけ消えるようになる。

10

【 0 0 1 4 】

一方、コントローラ 6 は、青色 L E D の明るさ調整部 4 と O N / O F F 時間調整部 5 で構成されている。

【 0 0 1 5 】

まず、明るさ調整部 4 では青色 L E D 供給電圧調整回路があり、ここで V R を回して B 点の位置を M から N まで移動、青色 L E D 供給電圧 (V b) を調整する。

【 0 0 1 6 】

ここで Z D はツェナーダイオード (Zener Diode) である。Z D の電圧は N 点の電圧を一定に維持させる役目をするが、この Z D の電圧は図 5 の N 点、すなわち V d 点と等しい電圧用を用いる。

20

【 0 0 1 7 】

例えば、L E D が 1 列に 2 0 個直列連結されていて、各 L E D 両端の動作電圧が 1 . 8 V とすると、V d 点の電圧は 3 6 V になるが (1 . 8 V × 2 0 個)、この際の Z D 電圧も 3 6 V 用を用いると、N 点の電圧も 3 6 V になり、V R を回して B を N 点に移動させると (最小) V d 電圧も 3 6 V になり、この際青色 L E D には電流が全然流れなくなる (消える)。

【 0 0 1 8 】

しかし、V R を回して B 点を M 点に移動すると (最大) V b 電圧は V r 電圧と同様になって青色 L E D も赤色 L E D のような明るさになり (赤色 L E D と青色 L E D の割合 5 : 1)、B 点を M と N の中間地点におくと V b 電圧は 4 1 V (3 6 V と 4 6 V の中間) になって青色 L E D 電流は赤色 L E D の半分になり、青色 L E D 明るさは赤色 L E D が半分になるので、赤色 L E D と青色 L E D の割合は 1 0 : 1 となる。

30

【 0 0 1 9 】

このように、V b は V d と V r 間 (例示では 3 6 V から 4 6 V の間) において、V R によって任意可変され得るので容易に赤色 L E D に対する青色 L E D の倍率を容易に任意調節することができる。(V b が V r である時に最大、5 : 1、V b が V d である時に消える、V b が V r と V d の中間地点である時に赤色 L E D と青色 L E D の割合 1 0 : 1)

【 0 0 2 0 】

さらに、コントローラ 6 では L E D ランプを O N / O F F させるための時間調整部 5 がある。

40

【 0 0 2 1 】

ここでトランジスタ、F E T または I G B T のような半導体素子からなった高速 O N / O F F スイッチ (S 1) を L E D ランプに供給される電源の一侧 (共通端子) に直列で連結しておいた後、この S 1 を O N / O F F させながら L E D を点灯、または消灯させる。O N / O F F 時間は図 8 のようであって、S 1 は b 点が高になると O N、L になると O F F されるが、この信号は二つの単安定回路 (M o n o 1 と M o n o 2) をフィードバック結合して発振回路を構成した結果発生し、ここで M o n o 2 は O N 時間を、M o n o 1 は O F F 時間を設定する。

50

【 0 0 2 2 】

前記図面のように Mono 1 の出力点 a 点の下降信号が Mono 2 をトリガーさせ、 Mono 2 の出力点 b 点はまた Mono 1 にフィードバックされて Mono 1 をトリガーさせて無限の ON / OFF 動作をし、 Mono 2 の出力信号は、 b が S 1 を ON させて LED を点灯させる。

【 0 0 2 3 】

ここで Mono 1 の C 1、R 1 を可変して、消灯時間 (OFF TIME) を調節し、 Mono 2 の C 2、R 2 を可変して、点灯時間 (ON TIME) を調節するが、ON、OFF TIME はそれぞれ大略 100 マイクロ秒から 10 秒までである。

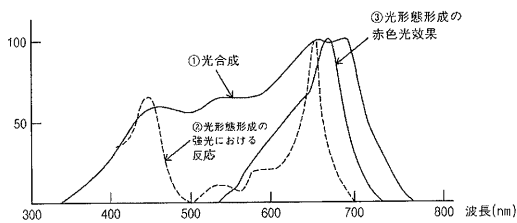
仮にすべての LED 連続点灯させようとする時は、S 2 を ON させると良い。

【 符号の説明 】

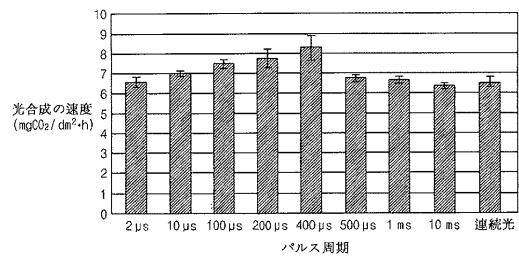
【 0 0 2 4 】

1 : 照明板 2 : 赤色 LED 3 : 青色 LED 4 : 明るさ調整部 5 : 時間調整部 6 : コントローラー

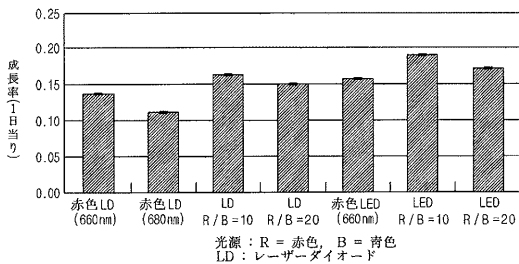
【 図 1 】



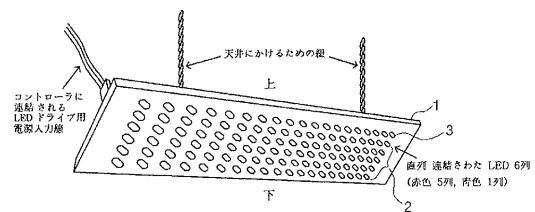
【 図 3 】



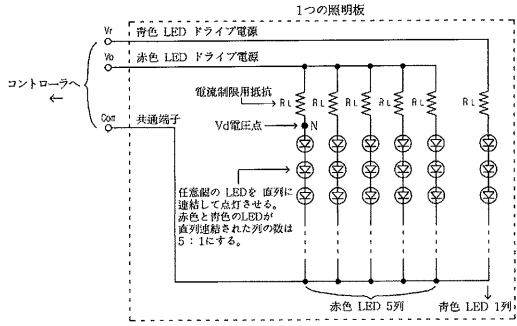
【 図 2 】



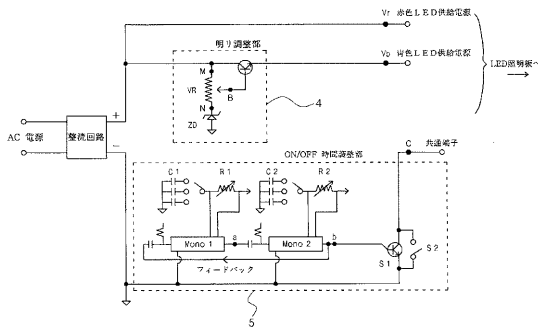
【 図 4 】



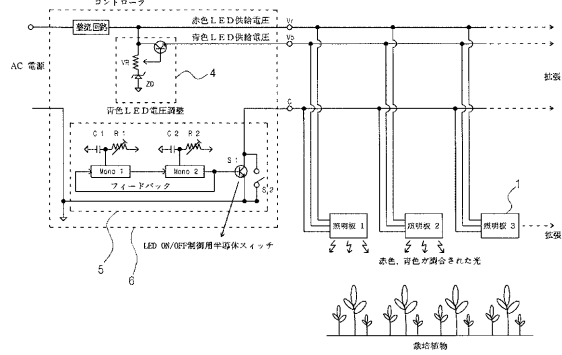
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

