

(21)申請案號：101102136

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl. : A61N5/06 (2006.01)

(71)申請人：福華電子股份有限公司 (中華民國) FORWARD ELECTRONICS CO., LTD. (TW)
臺北市中山區中山北路 3 段 22 號

(72)發明人：杜明杰 TU, MING CHIEH (TW)；蕭翊瑋 HSIAO, YI WEI (TW)；李鍾沛 LEE, CHUNG PEI (TW)；張榮監 CHANG, JUNG CHIEN (TW)；曹育嘉 TSAO, YU CHIA (TW)

(74)代理人：吳冠賜；林志鴻

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：12 共 31 頁

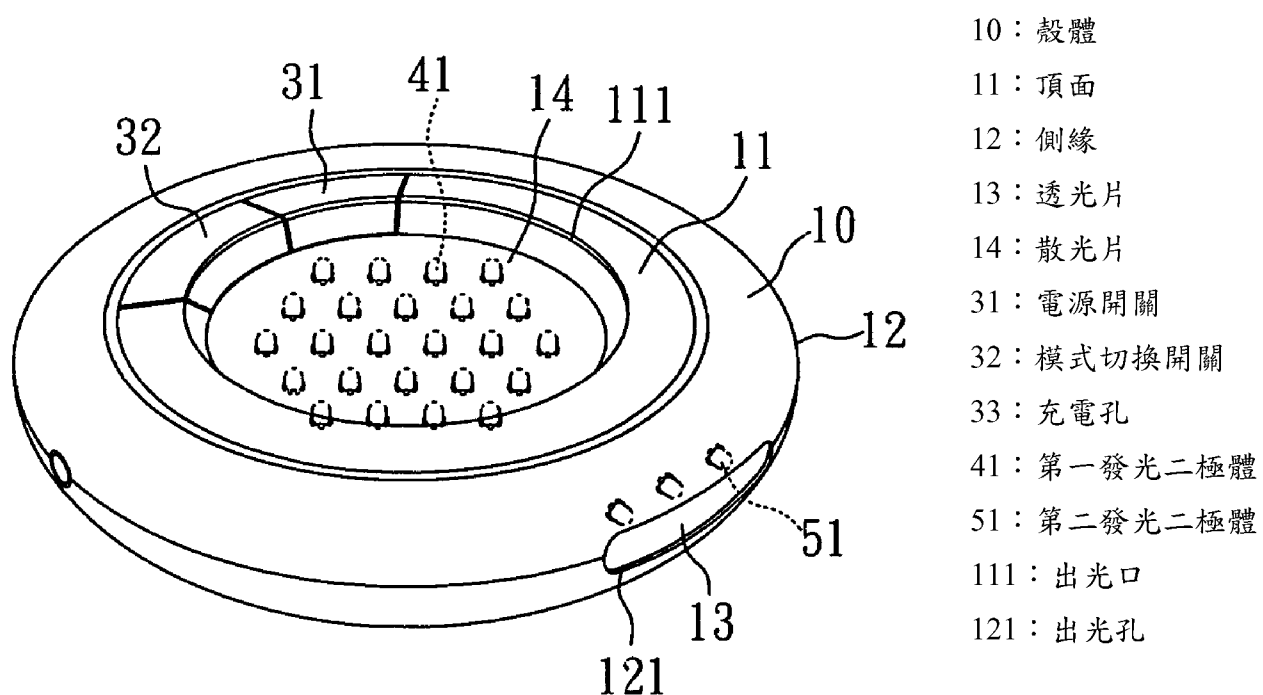
(54)名稱

光刺激方法及光刺激裝置

PHOTO-STIMULATION METHOD AND DEVICE

(57)摘要

本發明係有關於一種光刺激方法及裝置，該方法包括以下步驟：提供一發光二極體光源，該發光二極體光源係選自由一黃光發光二極體、一紅光發光二極體、以及一藍光發光二極體所組群組之其中一者；以及將該發光二極體光源照射於一主體，以促進膠原蛋白合成、抑制細菌生長或抑制黑色素形成，其中，該黃光發光二極體之照度係 1,000 至 3,500 勒克司(lux)，該紅光發光二極體之照度係 6,000 至 9,500 勒克司，該藍光發光二極體之照度係 3,000 至 7,000 勒克司。



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 101102136

※申請日： 101.1.19 ※IPC分類： A61N 5/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光刺激方法及光刺激裝置

PHOTO-STIMULATION METHOD AND DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種光刺激方法及裝置，該方法包括以下步驟：提供一發光二極體光源，該發光二極體光源係選自由一黃光發光二極體、一紅光發光二極體、以及一藍光發光二極體所組群組之其中一者；以及將該發光二極體光源照射於一主體，以促進膠原蛋白合成、抑制細菌生長或抑制黑色素形成，其中，該黃光發光二極體之照度係1,000至3,500勒克司(lux)，該紅光發光二極體之照度係6,000至9,500勒克司，該藍光發光二極體之照度係3,000至7,000勒克司。

三、英文發明摘要：

Disclosed is a photo-stimulation method and device. The method includes the following steps: providing a light-emitting diode (LED) illuminant which is a yellow, red, or blue LED; and illuminating a subject by the LED illuminant to promote collagen synthesis, to suppress microbial growth, or to inhibit melanin synthesis, wherein the yellow LED is in an illuminance range from 1,000 to 3,500 lux, the red LED is in an illuminance range from 6,000 to 9,500 lux, and the blue LED is in an illuminance range from 3,000 to 7,000 lux.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（1）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

殼體 10	出光口 111	充電孔 33
散光片 14	出光孔 121	電源開關 31
透光片 13	第二發光二極體 51	模式切換開關 32
頂面 11	第一發光二極體 41	側緣 12

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」

三、英文發明摘要：

Disclosed is a photo-stimulation method and device. The method includes the following steps: providing a light-emitting diode (LED) illuminant which is a yellow, red, or blue LED; and illuminating a subject by the LED illuminant to promote collagen synthesis, to suppress microbial growth, or to inhibit melanin synthesis, wherein the yellow LED is in an illuminance range from 1,000 to 3,500 lux, the red LED is in an illuminance range from 6,000 to 9,500 lux, and the blue LED is in an illuminance range from 3,000 to 7,000 lux.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（1）。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

殼體 10	出光口 111	充電孔 33
散光片 14	出光孔 121	電源開關 31
透光片 13	第二發光二極體 51	模式切換開關 32
頂面 11	第一發光二極體 41	側緣 12

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」

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種光刺激方法以及光刺激裝置，尤指一種可促進膠原蛋白合成、加強抑制細菌生長或抑制黑色素形成之光刺激方法以及光刺激裝置。

【先前技術】

在皮膚科診斷中，常以藥物治療患者皮膚疾病，如青春痘等，但長期以來，藥物治療的結果多伴隨著副作用，長期服用會造成身體代謝上的負擔，且治療效果不盡理想，常有復發之虞，無法有效改善患者之皮膚問題。

近年來，醫療美容產業日益興盛，研究指出：波長介於400 nm至475 nm之藍光可用於青春痘治療，因藍光會與痤瘡桿菌(*Propionibacterium acnes*)或組織細胞中光感性內紫質(coproporphyrin)作用而產生毒性單相氧與自由基，進而破壞細菌及部份皮脂腺組織細胞，改善青春痘的紅腫發炎。另一方面，波長介於600 nm至750 nm之紅光、波長介於550 nm至600 nm之黃光、及波長介於500 nm至570 nm之綠光，能夠刺激真皮層之纖維母細胞，進而促進膠原蛋白合成，防止皮膚老化。

不過，為達上述功效，目前業界大多使用雷射光或脈衝光，因此兩種光的能量或強度才足以達到上述效果，但卻容易造成細胞損傷。近來便積極發展一般光源或發光二極體光源來取代上述高強度光源，但目前發光二極體光源

由於能量較弱，急需要找到適當的光照度才足以達到效果，否則光線照度過低會無法發揮療效；反之，光線照度過高時，除了會造成細胞受損之外，同時亦會使裝置體積提升，無法發展體積小且重量輕之可攜式光療裝置。

據此，若可以發產出一種光刺激方法及光刺激裝置，其中利用特定照度範圍的發光二極體，達到提升膠原蛋白合成、加強抑制細菌生長或抑制黑色素形成，並可節省人力與時間成本，使患者能快速擁有美麗的肌膚。

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種光刺激方法，俾能藉由發光二極體發出特定照度範圍的紅光或黃光，刺激纖維母細胞，以增加膠原蛋白合成，同時促進血液循環、加快老廢細胞代謝；或者發出特定照度範圍的藍光，抑制、毒殺痤瘡桿菌，或降低及抑制黑色素細胞內黑色素之合成。

為達成上述目的，本發明之一態樣提供一種光刺激方法，包括以下步驟：提供一發光二極體光源，該發光二極體光源係選自由一黃光發光二極體、一紅光發光二極體、以及一藍光發光二極體所組群組之其中一者；以及將該發光二極體光源照射於一主體，以促進膠原蛋白合成、抑制細菌生長或抑制黑色素形成，其中，該黃光發光二極體之照度係1,000至3,500勒克司（lux），該紅光發光二極體之照度係6,000至9,500勒克司，該藍光發光二極體之照度係3,000至7,000勒克司。

習知技術通常使用不同波長的雷射光或脈衝光達到青春痘治療、刺激真皮層之纖維母細胞提升膠原蛋白合成，不過因雷射光或脈衝光強度極高且設備龐大，一般消費者難以擁有。近來，雖有使用發光二極體做為光源，期望可以達到上述治療青春痘與提升膠原蛋白的效果，但由於習知未有研究針對發光二極體發光之照度對於細胞或菌體的影響，因在未設定特定照度的前提下，習知方法是否可以達到上述效果實屬未知。反觀，本發明所述方法，利用發出藍光、黃光或紅光的發光二極體做為光源，並將其限定於不同照度範圍，因此可以確保達到刺激纖維母細胞提升膠原蛋白合成，抑制或毒殺痤瘡桿菌，降低及抑制黑色素細胞內黑色素之合成。

當使用紅光或黃光發光二極體以適當光照度、持續適當時間進行照射時，會刺激巨噬細胞（macrophage）釋放細胞激素（cytokine），促進纖維母細胞分裂；同時亦會刺激纖維母細胞合成DNA及分泌生長因子（fibroblast growth factor, FGF），進而增加膠原蛋白合成。若該主體為體內細胞，例如真皮層內的纖維母細胞或者巨噬細胞，則可以直接透光，照射皮膚達到促進傷口癒合以及抗衰老的效果；或者，若該主體為體外細胞，則可先經過上述處理後，再將經處理的細胞植回生物體達到上述功效。由此可知，本發明所述之主體，係指受光照刺激的物體。

於本發明上述之光刺激方法中，當該發光二極體光源係為該黃光發光二極體或該紅光發光二極體時，該主體較

佳為一纖維母細胞、一巨噬細胞或其組合。於本發明一較佳具體實例中，該主體係一纖維母細胞。此外，該黃光發光二極體的光波長範圍可介於570 nm至590 nm之間，該紅光發光二極體的光波長範圍可介於620 nm至750 nm，而且該紅光發光二極體之照射時間或該黃光發光二極體之照射時間沒有特殊限制，只要能夠達到上述功效而且不會對該主體造成傷害即可，可以根據該紅光發光二極體與該黃光發光二極體所發出光線的預定照度而有所調整，當照度較高時，便能用較短的照射時間就達到相同效果；反之，當照度較低時，則可用較長的照射時間達到相同的效果。

舉例而言，在紅光發光二極體發出6,000至9,500勒克司或黃光發光二極體之發出1,000至3,500勒克司的光照度下，照射時間可以介於5分鐘至90分鐘。若超出上述照度範圍，例如使用紅光發光二極體發出9890勒克司的光照度照射時，短時間內雖然不會有太大的影響，但長時間下來卻會因照度過高造成細胞受損；反之，若使用紅光發光二極體發出6,000勒克司以下的光照度照射時，則因照度過低，即使長時間使用也難以有效達到效果。

當使用藍光發光二極體以適當光照度、持續適當時間進行照射時，會刺激黑色素細胞，直接或間接影響酪氨酸酶（tyrosinase），進而減少黑色素的合成，當然亦可避免黑色素沉澱；另一方面，亦會影響痤瘡桿菌中感光性內紫質發生化學作用，產生細胞毒性的單相氧與自由基，進而使痤瘡桿菌本身活性受損而死亡，同時亦會影響部分皮脂

腺組織細胞，減少皮脂分泌。若該主體為皮膚，對於皮膚表面的青春痘或痤瘡桿菌，則可以達到殺菌的效果；或者對於皮膚表面的黑色素細胞，則可以抑制其合成黑色素，避免皮膚色度增加而達到美白效果。

於本發明上述之光刺激方法中，當該發光二極體光源係為該藍光發光二極體時，該主體則為一痤瘡桿菌、一黑色素細胞或其組合。此外，該藍光發光二極體的光波長範圍係介於450 nm至475 nm之間，而且該藍光發光二極體之照射時間沒有特殊限制，只要能夠達到上述功效而且不會對該主體造成傷害即可，可以根據該藍光發光二極體所發出光線的預定照度而有所調整，當照度較高時，便能用較短的照射時間就達到相同效果；反之，當照度較低時，則可用較長的照射時間達到相同的效果。

舉例而言，在藍光發光二極體發出3,000至7,000勒克司的光照度下，照射時間可以介於5分鐘至90分鐘。若使用的照度高於上述照度範圍，短時間內雖然不會有太大的影響，但長時間下來卻會因照度過高造成細胞受損；反之，若使用的照度低於上述照度範圍，則因照度過低，即使長時間使用也難以有效達到效果。於本發明一較佳具體實例中，在藍光發光二極體發出5,330勒克司的光照度下，照射時間超過30分鐘便可以減少黑色素生成；於本發明一較佳具體實例中，在藍光發光二極體發出5,710勒克司的光照度下，照射時間超過10分鐘便可達到抑制痤瘡桿菌的效果。

本發明之另一目的係在提供一種光刺激裝置，其中採用發出特定照度範圍的紅光發光二極體或黃光發光二極體，以期達到刺激纖維母細胞，增加膠原蛋白合成，同時促進血液循環、加快老廢細胞代謝；或者發出特定照度範圍的藍光發光二極體，以期抑制、毒殺痤瘡桿菌，或降低及抑制黑色素細胞內黑色素之合成。

為達成上述目的，本發明之另一態樣提供一種光刺激裝置，包括：一殼體，形成一容置空間且具有一頂面以及一側緣，該頂面設有一出光口；一散光片，覆蓋該殼體之該出光口；一第一光源模組，其設置於該殼體之該容置空間內且具有一第一發光二極體，該第一發光二極體設於該散光片下方，且該第一發光二極體係選自由紅光發光二極體、黃光發光二極體、以及藍光發光二極體所組群組之其中一者，其中，該黃光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係1,000至3,500勒克司（lux），該紅光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係6,000至9,500勒克司，且該藍光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係3,000至7,000勒克司；以及一控制模組，其係電性連接該第一光源模組與一電源模組。

由上述可知，本發明光刺激裝置中使用發出藍光、黃光或紅光的發光二極體做為光源，且不同顏色的光線皆限定於對應的照度範圍，因此經本發明之光刺激裝置照射後，可刺激纖維母細胞，確保膠原蛋白合成提升、抑制或

毒殺痤瘡桿菌以及降低與抑制黑色素細胞內黑色素之合成。

於本發明上述光刺激裝置中，該電源模組可為一外部電源或設置於該殼體之該容置空間內。若該電源模組設置於該殼體之該容置空間內，其可包含可充式電池或者可容納一般的乾電池或者微型電池，達到供應電源的效果。另一方面，若電源模組為一外部電源或者為設置於該殼體之該容置空間內的可充式電池，該控制模組可具有選擇性地包括：一充電孔，以供該電源模組電性連接該控制模組。

除此之外，於本發明上述光刺激裝置中，該控制模組也可具選擇性地包括：一電源開關，設置於該殼體表面，以控制該電源模組供應電源。此外，該殼體較佳是由透光率低之材料所構成，如反射性高或密度高之材料，以減少光刺激裝置之漏光現象。此外，本領域人士亦可藉由各種結構設計，增加光刺激裝置整體結構之密合度，以降低光刺激裝置之漏光現象。

另一方面，於本發明上述光刺激裝置中，該殼體之該側緣可選擇性設有一出光孔。此情況下，光刺激裝置可以更包括：一透光片，覆蓋該出光孔；以及一第二光源模組，其係對應透光片設置並發出光線穿過該透光片。此情況下，該控制模組亦可再包括：一模式切換開關，皆設置於該殼體表面，以啟動該第一光源模組或該第二光源模組，換言之，即切換第一光源模組與第二光源模組之間的作

動。此外，該第一光源模組與該第二光源模組內所採用的發光二極體，可為相同顏色或不同顏色。

於本發明上述光刺激裝置中，設於該出光口之該散光片，可以有利於均勻出光，避免診療光直接照射使用者眼睛，並提高裝置光刺激效果之均勻性，換言之即將原本屬於點光源的發光二極體，經過散光作用後，在出光口處形成面光源；另外，設於該出光孔之該透光片，則不一定需為散光片，若為散光片則可以達到上述效果，若非為散光片，則可以直接傳遞點光源所提供的光線。

於本發明上述光刺激裝置中，該第一光源模組與該第二光源模組可以設計成可替換式，換言之使用紅光發光二極體、黃光發光二極體或藍光發光二極體組成該第一光源模組與該第二光源模組。若需要紅光照射時，則替換成由紅光發光二極體構成的光源模組；而需要藍光照射時，則替換成由藍光發光二極體構成的光源模組。除此之外，亦可以將該第一光源模組與該第二光源模組中所使用的發光二極體設計成可替換式，換言之若需要紅光照射時，則將光源模組上的發光二極體拆換成紅光發光二極體。

綜上所述，本發明之光刺激方法與光刺激裝置，可以透過採用不同顏色的發光二極體，例如紅光、黃光或藍光發光二極體，進行光刺激作用，因此可以達到抑制或毒殺痤瘡桿菌與降低或抑制黑色素細胞之黑色素合成以及提升膠原蛋白合成，進而達到治療青春痘及美白或者抗老化的功效。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟習此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地了解本發明之其他優點與功效。本發明亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明之精神下進行各種修飾與變更。

本發明之實施例中該等圖式均為簡化之示意圖。惟該等圖示僅顯示與本發明有關之元件，其所顯示之元件非為實際實施時之態樣，其實際實施時之元件數目、形狀等比例為一選擇性之設計，且其元件佈局型態可能更複雜。

實施例一

參考圖1至圖3，其中圖1為本發明光刺激裝置之結構示意圖，圖2為本發明光刺激裝置之側面圖，圖3為本發明光刺激裝置之系統方塊圖。

如圖1至圖3所示，本發明之光刺激裝置包括：一殼體10、一散光片14、一透光片13、一第一光源模組40、一第二光源模組50以及一控制模組30。

該殼體10形成一容置空間，可以容納各個模組。此外，該殼體10具有一頂面11以及一側緣12，該頂面11設有一出光口111，該側緣12設有一出光孔121。

位於該頂面11之該出光口111處，使用該散光片14覆蓋；位於該側緣12之該出光孔121，使用該透光片13覆蓋。此外，該第二光源模組50對應透光片13設置於該殼體10之

該容置空間，並發出光線穿過該透光片13，且具有至少一第二發光二極體51。於此，若該透光片13僅單純用於透光而非用於散光，則第二光源模組50則成為點光源。

該第一光源模組40設置於該殼體10之該容置空間內且具有陣列排列的複數個第一發光二極體41，該第一發光二極體41設於該散光片14下方，且該第一發光二極體41係選自由紅光發光二極體、黃光發光二極體、以及藍光發光二極體所組群組之其中一者，其中，該黃光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係1,000至3,500勒克司（lux），該紅光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係6,000至9,500勒克司，且該藍光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係3,000至7,000勒克司。

該控制模組30電性連接該第一光源模組40與一電源模組20，且該控制模組30包括：一充電孔33，以供該電源模組20電性連接該控制模組30；一電源開關31，設置於該殼體10表面，以控制該電源模組20供應電源；以及一模式切換開關32，皆設置於該殼體10表面，以啟動該第一光源模組40或該第二光源模組50。

該電源模組20可為一外部電源或設置於該殼體10之該容置空間內。當該電源模組20設置於該殼體10之該容置空間內，該電源模組20可含可充式電池或者可容納一般的乾電池或者微型電池，達到供應電源的效果。

因此，上述光刺激裝置採用發出特定照度範圍的紅光發光二極體或黃光發光二極體，便可達到刺激纖維母細

胞，增加膠原蛋白合成，同時促進血液循環、加快老廢細胞代謝；若採用發出特定照度範圍的藍光發光二極體，便可抑制、毒殺痤瘡桿菌，或降低及抑制黑色素細胞內黑色素之合成。

實施例二

利用上述實施例一之光刺激裝置照射人類纖維母細胞，研究其對於細胞存活率的影響。於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為9,250 lux的紅光。

首先，將含人類纖維母細胞的DMEM細胞培養液，加至48孔培養盤內，所接種的細胞數為 2×10^4 個/孔，48孔中每一孔內培養液的總體積（含細胞）共0.5 ml，置於CO₂培養箱培養24小時。之後，取出全部培養液，再加入PBS緩衝液0.5 ml，並使用實施例一之紅光刺激裝置（Lux 9,250）照射5、10、15、30、45、60、90分鐘後，取出孔內全部的PBS緩衝液再加入0.5 ml的培養液，再培養24小時。

而後，更換新的培養基0.5 ml及加入0.125 ml的MTT試劑，放至37℃、5% CO₂的細胞培養箱內反應4小時後，再將全部培養基取出，加入0.5 ml的DMSO溶解甲臍（formazan），取0.2 ml至96孔內利用ELISA微量盤分析儀（ELISA Reader SpectraMax M2），測量其在OD₅₇₀ nm時的吸光值。細胞存活率之計算為：細胞存活率（%）=（照光後OD₅₇₀ / 控制組OD₅₇₀）× 100%，其中控制組係指未使用光刺激裝置照射的細胞，實驗結果參考圖4。

如圖4所示，在照度為9,250 lux紅光照射5分鐘後的細胞存活率為116%，照射10分鐘後的細胞存活率為116%，照射15分鐘後的細胞存活率為111%，照射30分鐘後的細胞存活率為110%，照射45分鐘後的細胞存活率為109%，照射60分鐘後的細胞存活率為108%，照射90分鐘後的細胞存活率為103%，結果皆為實驗三次獨立重複之平均數值。在人為操作誤差值正負10%的前提下，光照時間為5分鐘至30分鐘的細胞存活率有超出此值。由此可知，使用照度為9,250 lux的紅光發光二極體照射5分鐘至30分鐘後，有些微增進人類纖維母細胞存活率提升之效果，並且由結果得知紅光並不會減少細胞存活率，因此使用照度為9,250 lux的紅光發光二極體照射合乎療程的安全性。

實施例三

由以上實施例二結果得知，使用照度為9,250 lux的紅光發光二極體照射在5分鐘至30分鐘後，有增進人類纖維母細胞存活率提升之現象，並且所有照光時間合乎療程的安全性。於本實施例中，進一步將照光次數由一次改為兩次，並將紅光發光二極體的照度再減弱至7,800 lux，再進行細胞存活率試驗。

首先，將含人類纖維母細胞的DMEM細胞培養液，加至48孔培養盤內，所接種的細胞數為 2×10^4 個/孔，48孔中每一孔內培養液的總體積（含細胞）共0.5 ml，置於CO₂培養箱培養24小時。之後，取出全部培養液，再加入PBS緩衝液0.5 ml，並使用實施例一之紅光刺激裝置（Lux 7,800）照

射5、10、15、30、45、60、90分鐘後，取出孔內全部的PBS緩衝液再加入0.5 ml的培養液，再培養24小時，並重複一次上述光刺激步驟。

而後，更換新的培養基0.5 ml及加入0.125 ml的MTT試劑，放至37℃、5% CO₂的細胞培養箱內反應4小時後，再將全部培養基取出，加入0.5 ml的DMSO溶解甲臍(formazan)，取0.2 ml至96孔內利用ELISA微量盤分析儀，測量其在OD570 nm時的吸光值。細胞存活率之計算為：細胞存活率(%) = (照光後OD₅₇₀ / 控制組OD₅₇₀) × 100%，其中控制組係指未使用光刺激裝置照射的細胞，實驗結果參考圖5。

如圖5所示，在照度為7,800 lux紅光照射5分鐘後的細胞存活率為122%，照射10分鐘後的細胞存活率為132%，照射15分鐘後的細胞存活率為121%，照射30分鐘後的細胞存活率為119%，照射45分鐘後的細胞存活率為121%，照射60分鐘後的細胞存活率為116%，照射90分鐘後的細胞存活率為107%。

上述結果皆為實驗三次獨立重複之平均數值，且在人為操作誤差值正負10%的前提下，可得知光照時間為5分鐘至60分鐘的細胞存活率皆超出此值。由此可得結論，使用照度為7,800 lux的紅光發光二極體照射5分鐘至60分鐘後，有增進人類纖維母細胞存活率之效果，其中以照射5至45分鐘後的效果較為明顯。

實施例四

利用上述實施例一之光刺激裝置照射人類纖維母細胞，研究其對於人類纖維母細胞分泌膠原蛋白的影響。於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為7,800 lux的紅光。

首先，將含人類纖維母細胞的DMEM細胞培養液，加至48孔培養盤內，所接種的細胞數為 2×10^4 個/孔，48孔中每一孔內培養液的總體積（含細胞）共0.5 ml，置於CO₂培養箱培養24小時。之後，取出全部培養液，再加入PBS緩衝液0.5 ml，並使用實施例一之紅光刺激裝置（Lux7,800）照射5、10、15、30、45分鐘後，取出孔內全部的PBS緩衝液再加入0.5 ml的培養液，再培養24小時，並重複一次上述光刺激步驟。

而後，將孔中的培養基全部取出，並放入1.5 ml離心管，之後培養過細胞的孔各別加入0.5 ml 0.5 M的醋酸水溶液（4℃），放置20分鐘溶解其中的膠原蛋白後，取出孔中全部的水溶液並放入1.5 ml離心管中，離心管再先後分別加入50 μ l酸中和劑（acid neutralizing reagent, Biocolor）、4℃ 100 μ l的分離濃縮劑（Isolation & Concentration Reagent, Biocolor），並於4℃冰箱中放置過夜。之後，將離心管取出並以12000 rpm離心10分鐘，移除上清液，再於離心管中加入1 ml呈色劑（Sircol Dye Reagent, Biocolor）加入離心管中並震盪30分鐘，再以12000 rpm離心10分鐘後，移除上清液，再加入4℃ 750 μ l的酸鹽清洗劑（Acid-Salt Wash Reagent, Biocolor），再以12000 rpm離心10分鐘後，移除

上清液，離心管再加入250 μ l鹼劑（Alkali Reagent，Biocolor），最後每管中各取出200 μ l加入96孔盤中，測量555 nm之吸光值。針對膠原蛋白生成率（%）=（照光後的膠原蛋白生成量/控制組膠原蛋白生成量） $\times$ 100%，其中控制組係指未使用光刺激裝置照射的細胞，實驗結果參考圖6，其中亦顯示纖維母細胞的存活率，此細胞存活率是根據上述實施例二之方法而測得。

如圖6所示，使用照度為7,800 lux紅光發光二極體照射30分鐘後的膠原蛋白生成率為123%，照度為7,800 lux的紅光發光二極體照射後，有增進人類纖維母細胞分泌膠原蛋白之效果，其中以照射30分鐘後的效果最為明顯。

實施例五

利用上述實施例一之光刺激裝置照射人類纖維母細胞，研究其對於纖維母細胞存活率的影響，且於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為2290 lux的黃光，並參照實施例三所述的方法進行分析，且光照射時間為5、10、15、30、45分鐘，實驗結果參考圖7。

如圖7所示，使用2290 lux的黃光發光二極體照射15分鐘後的細胞存活率為115%，此表示其有增進人類纖維母細胞存活率之效果，其中以照射10至45分鐘後的效果較為明顯。

實施例六

利用上述實施例一之光刺激裝置照射人類纖維母細胞，研究其對於纖維母細胞分泌膠原蛋白的影響，且於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為2290 lux的黃光，並參照實施例四所述的方法進行分析，實驗結果參考圖8，其中亦顯示纖維母細胞的存活率，此細胞存活率是根據上述實施例五之方法而測得。

如圖8所示，使用2290 lux的黃光發光二極體照射15分鐘後的膠原蛋白生成率為125%，且無人和細胞毒殺現象，此表示其有增進人類纖維母分泌膠原蛋白之效果，其中以照射10至45分鐘後的效果較為明顯。

實施例七

利用上述實施例一之光刺激裝置照射人類黑色素細胞，研究其對於人類黑色素細胞存活率的影響，且於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為5,330 lux的藍光。

首先，將培養於含 α -MSH培養基的人類黑色素細胞接種至24孔培養盤內，細胞數為 7×10^4 個/孔。接著，每孔加入含10% FBS(Hyclone)的培養基，含細胞之總體積共0.5 ml，置於CO₂培養箱培養24小時。之後，取出全部培養基，加入PBS緩衝液0.5 ml，使用實施例一之藍光刺激裝置（5,330 lux，並外加增加風扇散熱維持溫度）照射5、10、15、30、45、60、90分鐘後，取出全部PBS緩衝液再加入0.5 ml的培養基，培養24小時。

而後，更換新的培養基0.5 ml及加入0.125 ml的MTT試劑，放至37℃、5% CO₂的細胞培養箱內反應4小時後，再將全部培養基取出，加入0.5 ml的DMSO溶解甲臍（formazan），取0.2 ml至96孔內利用ELISA微量盤分析儀，測量其在OD570 nm時的吸光值。細胞存活率之計算為：細胞存活率（%）=（照光後OD₅₇₀ /控制組OD₅₇₀）× 100%，其中控制組係指未使用光刺激裝置照射的細胞，實驗結果參考圖9。

如圖9所示，未有任何細胞毒殺現象，與控制組比較後皆在人為誤差值正負10%，此表示此照度下的藍光仍屬安全範圍。

實施例八

利用上述實施例一之光刺激裝置照射人類黑色素細胞，研究其對於黑色素合成的影響，且於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為5,330 lux的藍光。

首先，將培養於含α-MSH培養基的人類黑色素細胞接種至24孔培養盤內，細胞數為1×10⁵個/孔，加入含10 % FBS的培養基和細胞液，總體積共0.5ml，置於CO₂培養箱培養24小時。而後，取出全部培養基，加入PBS緩衝液0.5 ml，使用實施例一之藍光刺激裝置（5,330 lux，並外加增加風扇散熱維持溫度）照射5、10、15、30、45、60、90分鐘後，取出全部PBS緩衝液再加入0.5 ml的培養基，培養24小時。之後，取出全部培養基，以Trypsin-EDTA溶液（1X）將細

胞洗下後以1,000 rpm離心10分鐘，去除上清液，加入200 μ l 的1 M NaOH並置於沸水浴10分鐘，使細胞內黑色素溶解在NaOH中，再用分光光度計以OD 490 nm測量其黑色素含量，結果參考圖10。

如圖10所示，使用5,330 lux的藍光發光二極體照射5分鐘後黑色素產生率為105%，照射10分鐘後黑色素產生率為101%，照射15分鐘後黑色素產生率為105%，照射30分鐘後黑色素產生率為108%，照射45分鐘後黑色素產生率96%，照射60分鐘後黑色素產生率為98%，照射90分鐘後黑色素產生91%，上述實驗結果皆為實驗三次獨立重複之平均數值，由此可知黑色素細胞經藍光照射90分鐘後能使黑色素量下降約10%左右。

實施例九

利用上述實施例一之光刺激裝置照射痤瘡桿菌，研究其對於痤瘡桿菌存活率的影響，且於本實施例中，該光刺激裝置中光源模組所使用的發光二極體係發出照度為5,710 lux的藍光。

首先，將冷凍保存菌液拿出，做三區劃線培養，挑選單一菌落，將菌落以無菌接種環挑起，塗佈於平板培養基上，待48小時後從平板培養基上刮下菌體溶於無菌水中，以無菌水調OD值（ $OD_{600} = 0.1$ ）後，再以無菌水稀釋兩倍，便可得到菌數為 10^6 的菌液。

接著，將菌液置入6 cm的培養皿中，共九盤，每盤菌液量分別為5 ml，並使用實施例一之藍光刺激裝置（5,710

lux) 照射 5、10、15、20、30、45、60、90 分鐘。而後，將光照後的菌液，以連續 10 倍稀釋，濃度為 10^{-3} 、 10^{-4} 、 10^{-5} ，各濃度取 0.1 ml 培養液塗抹於 RCM (BD biosciences) 培養皿上，各分為三盤，在 37°C 厭氧環境中培養 48 小時。之後，取出培養皿計算菌數，以 30 至 300 個菌落數/盤為有效菌落數。

另一方面，將光照後剩餘的菌液，各取 0.1 ml 培養於 5 ml 液態 RCM 培養基，培養在 37°C 厭氧環境中 48 小時後，以 OD₆₀₀ 觀察光照後痤瘡桿菌之生長變化，結果參考圖 11。如圖 11 所示，照射 45 分鐘後，抑制痤瘡桿菌的效率即達 95%，此表示抑菌效果十分明顯。

比較例

利用光刺激裝置照射人類纖維母細胞，研究其對於人類纖維母細胞存活率的影響，且於本比較例中，光源模組所使用的發光二極體係發出照度為 9,890 lux 的紅光，並參照實施例二所述的方法進行分析，實驗結果參考圖 12。

如圖 12 所示，使用 9,890 lux 的紅光發光二極體照射 5 分鐘後細胞存活率為 111%，照射 10 分鐘後的細胞存活率為 105%，照射 15 分鐘後的細胞存活率為 108%，照射 30 分鐘後的細胞存活率為 91%，照射 45 分鐘後的細胞存活率為 82%，照射 60 分鐘後的細胞存活率為 75%，照射 90 分鐘後的細胞存活率為 85%，結果皆為實驗三次獨立重複之平均數值。

在人為操作誤差值正負 10% 的前提下，可得知光照時間為 5 分鐘的細胞存活率超出此值；然而，光照時間為 45 分

鐘至90分鐘的細胞存活率則低於此值。由此可得結論，在使用9,890 lux的紅光發光二極體照射5分鐘後，雖然有些微增進人類纖維母細胞存活率之效果，但隨著照光時間拉長，則人類纖維母細胞存活率開始下降，直至30分鐘開始已經較控制組的存活率低，超過45分鐘以上，則減少之現象，所以使用9,890 lux的紅光發光二極體照射細胞，會有安全性上的疑慮。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【圖式簡單說明】

圖1為本發明實施例一光刺激裝置之結構示意圖

圖2為本發明實施例一光刺激裝置之側面圖

圖3為本發明實施例一光刺激裝置之系統方塊圖。

圖4顯示本發明實施例二之人類纖維母細胞存活率。

圖5顯示本發明實施例三之人類纖維母細胞存活率。

圖6顯示本發明實施例四之膠原蛋白合成率。

圖7顯示本發明實施例五之人類纖維母細胞存活率。

圖8顯示本發明實施例六之人類纖維母細胞存活率與膠原蛋白合成率。

圖9顯示本發明實施例七之人類黑色素細胞存活率。

圖10顯示本發明實施例八之黑色素合成率。

圖11顯示本發明實施例九之痤瘡桿菌存活率。

圖 12顯示本發明比較例之人類纖維母細胞存活率。

【主要元件符號說明】

殼體 10	出光口 111
散光片 14	出光孔 121
透光片 13	第二發光二極體 51
第一光源模組 40	第一發光二極體 41
第二光源模組 50	電源模組 20
控制模組 30	充電孔 33
頂面 11	電源開關 31
側緣 12	模式切換開關 32

七、申請專利範圍：

1. 一種光刺激方法，包括以下步驟：

提供一發光二極體光源，該發光二極體光源係選自由一黃光發光二極體、一紅光發光二極體、以及一藍光發光二極體所組群組之其中一者；以及

將該發光二極體光源照射於一主體，以促進膠原蛋白合成、抑制細菌生長或抑制黑色素形成，

其中，該黃光發光二極體之照度係1,000至3,500勒克司（lux），該紅光發光二極體之照度係6,000至9,500勒克司，該藍光發光二極體之照度係3,000至7,000勒克司。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光刺激方法，其中，該發光二極體光源係為該黃光發光二極體或該紅光發光二極體。

3. 如申請專利範圍第2項所述之光刺激方法，其中，該主體係一纖維母細胞、一巨噬細胞或其組合。

4. 如申請專利範圍第3項所述之光刺激方法，其中，該黃光發光二極體的光波長範圍係介於570 nm至590 nm之間，該紅光發光二極體的光波長範圍係介於620 nm至750 nm。

5. 如申請專利範圍第3項所述之光刺激方法，其中，該紅光發光二極體之照射時間或該黃光發光二極體之照射時間係介於5分鐘至90分鐘。

6. 如申請專利範圍第1項所述之光刺激方法，其中，該發光二極體光源係為該藍光發光二極體。

7. 如申請專利範圍第6項所述之光刺激方法，其中，該主體係一痤瘡桿菌、一黑色素細胞或其組合。

8. 如申請專利範圍第7項所述之光刺激方法，其中，該藍光發光二極體的光波長範圍係介於450 nm至475 nm之間。

9. 如申請專利範圍第7項所述之光刺激方法，其中，該藍光發光二極體之照射時間係介於5分鐘至90分鐘。

10. 一種光刺激裝置，包括：

一殼體，形成一容置空間且具有一頂面以及一側緣，該頂面設有一出光口；

一散光片，覆蓋該殼體之該出光口；

一第一光源模組，其設置於該殼體之該容置空間內且具有一第一發光二極體，該第一發光二極體設於該散光片下方，且該第一發光二極體係選自由紅光發光二極體、黃光發光二極體、以及藍光發光二極體所組群組之其中一者，其中，該黃光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係1,000至3,500勒克司（lux），該紅光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係6,000至9,500勒克司，且該藍光發光二極體經過該散光片發出之光線照度係3,000至7,000勒克司；以及

一控制模組，其係電性連接該第一光源模組與一電源模組。

11. 如申請專利範圍第10項所述之光刺激裝置，其中，該電源模組係一外部電源或設置於該殼體之該容置空間內。

12. 如申請專利範圍第11項所述之光刺激裝置，其中，該控制模組包括：一充電孔，以供該電源模組電性連接該控制模組。

13. 如申請專利範圍第10項所述之光刺激裝置，其中，該控制模組包括：一電源開關，設置於該殼體表面，以控制該電源模組供應電源。

14. 如申請專利範圍第10項所述之光刺激裝置，其中，該殼體之該側緣設有一出光孔。

15. 如申請專利範圍第14項所述之光刺激裝置，更包括：一透光片，覆蓋該出光孔；以及一第二光源模組，其係對應透光片設置並發出光線穿過該透光片。

16. 如申請專利範圍第15項所述之光刺激裝置，其中，該控制模組包括：一模式切換開關，皆設置於該殼體表面，以啟動該第一光源模組或該第二光源模組。

八、圖式（請見下頁）：

11. 如申請專利範圍第10項所述之光刺激裝置，其中，該電源模組係一外部電源或設置於該殼體之該容置空間內。

12. 如申請專利範圍第11項所述之光刺激裝置，其中，該控制模組包括：一充電孔，以供該電源模組電性連接該控制模組。

13. 如申請專利範圍第10項所述之光刺激裝置，其中，該控制模組包括：一電源開關，設置於該殼體表面，以控制該電源模組供應電源。

14. 如申請專利範圍第10項所述之光刺激裝置，其中，該殼體之該側緣設有一出光孔。

15. 如申請專利範圍第14項所述之光刺激裝置，更包括：一透光片，覆蓋該出光孔；以及一第二光源模組，其係對應透光片設置並發出光線穿過該透光片。

16. 如申請專利範圍第15項所述之光刺激裝置，其中，該控制模組包括：一模式切換開關，皆設置於該殼體表面，以啟動該第一光源模組或該第二光源模組。

八、圖式（請見下頁）：

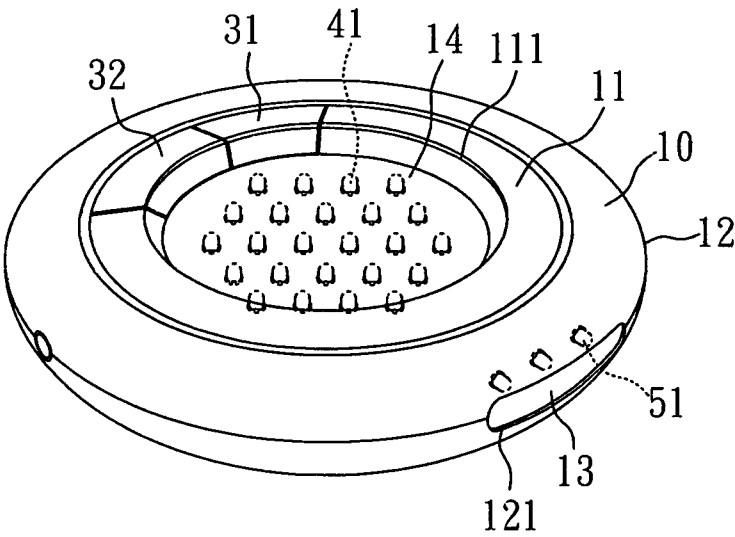


圖 1

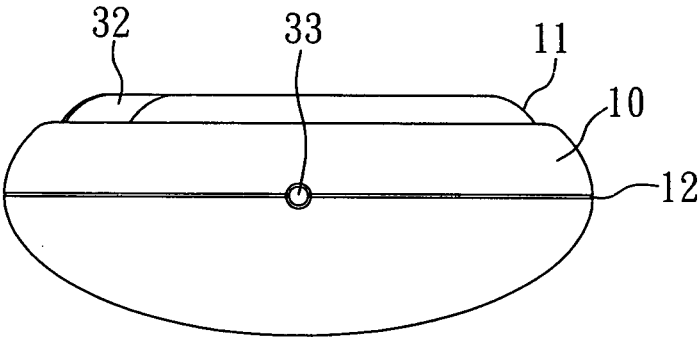


圖 2

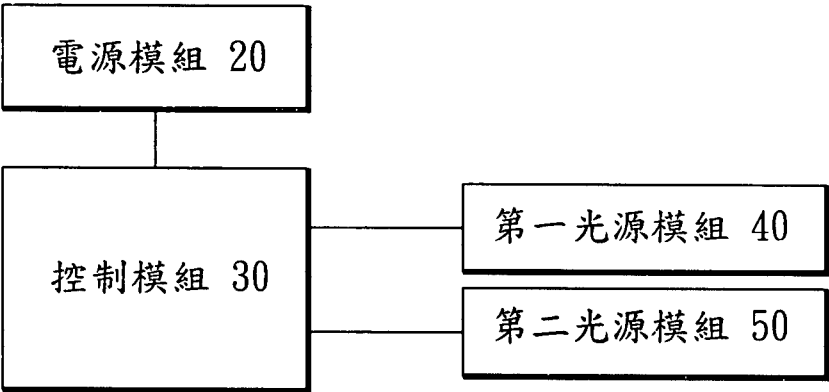


圖 3

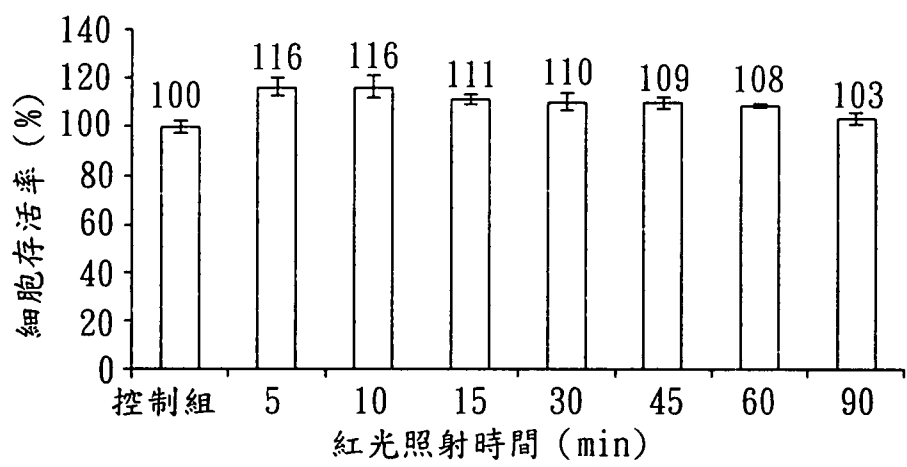


圖4

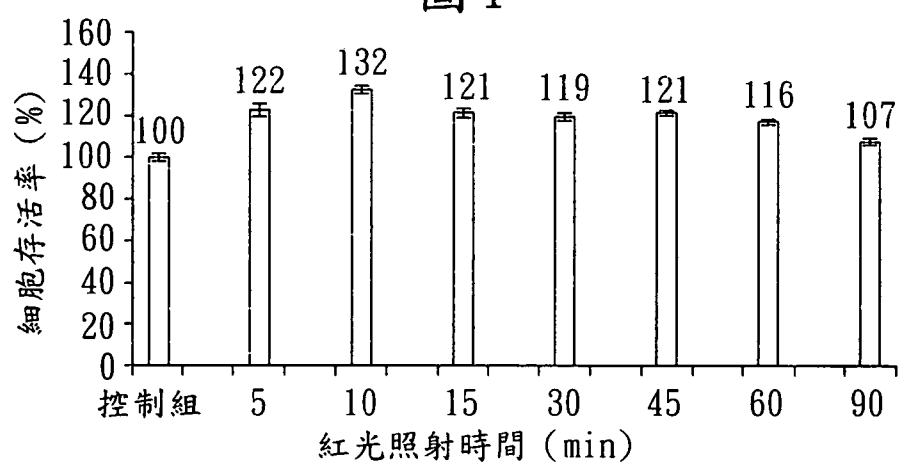


圖5

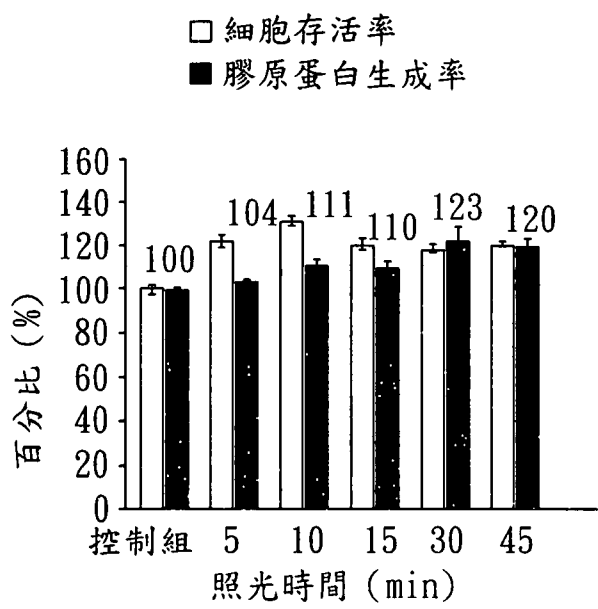


圖6

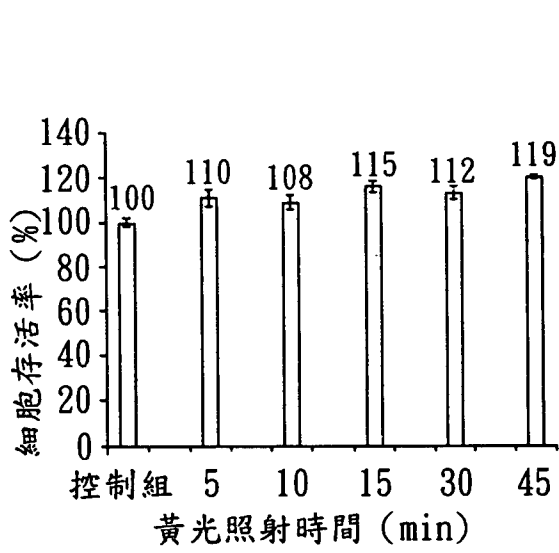


圖7

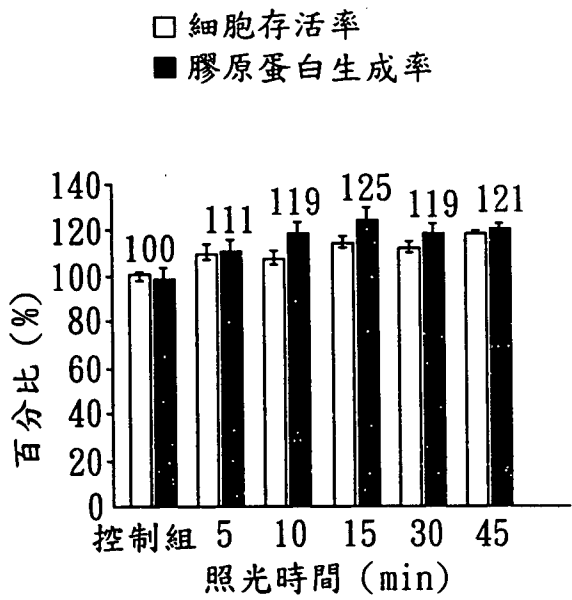


圖8

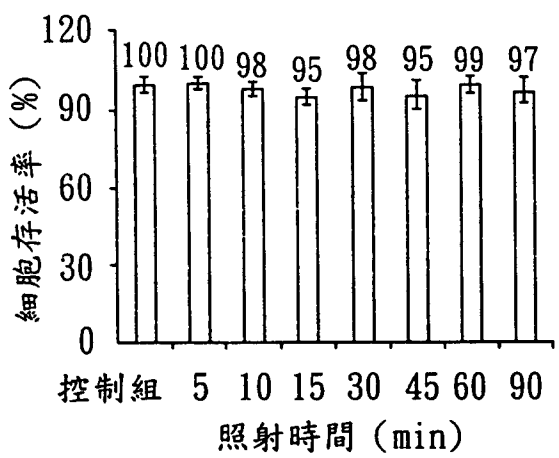


圖9

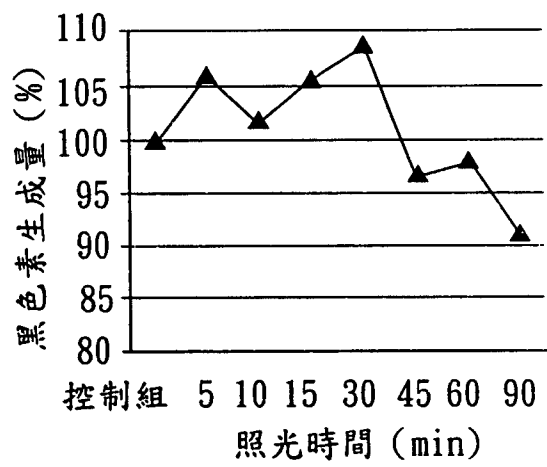


圖10

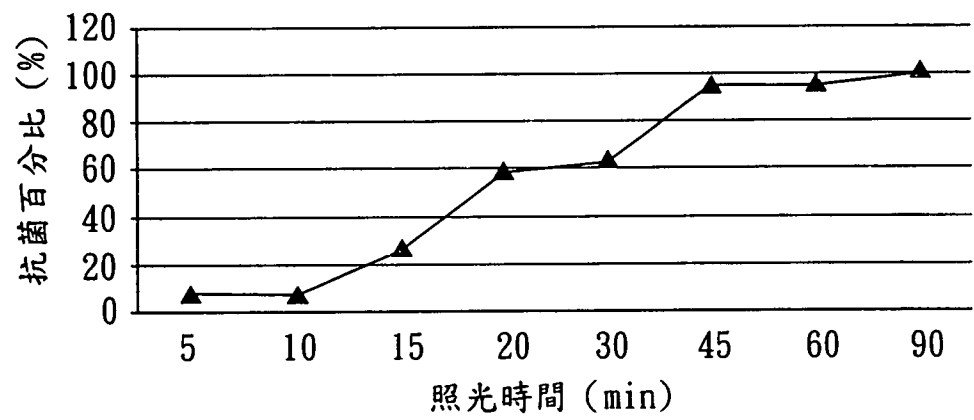


圖11

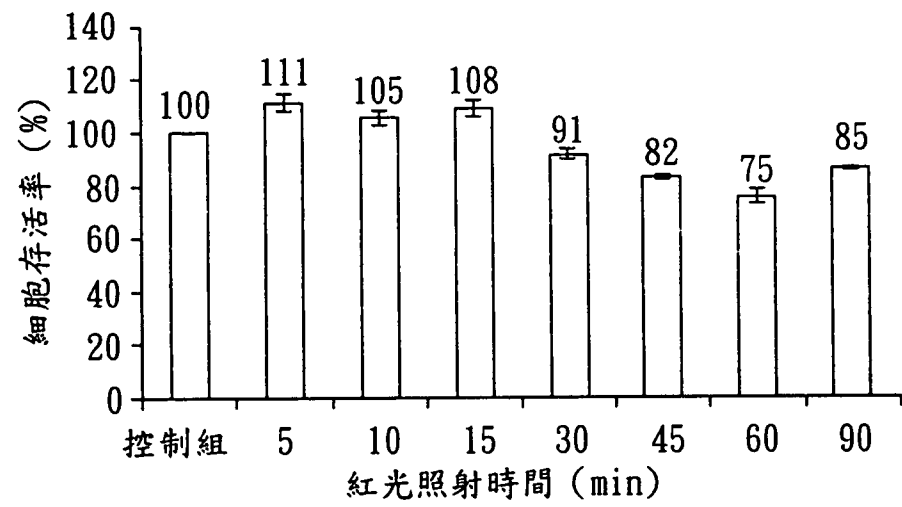


圖12