

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4560046号
(P4560046)

(45) 発行日 平成22年10月13日 (2010. 10. 13)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 N 5/06 (2006. 01)	A 6 1 N 5/06 C
H O 1 J 61/20 (2006. 01)	A 6 1 N 5/06 A
	H O 1 J 61/20 D

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-530767 (P2006-530767)	(73) 特許権者	509132587
(86) (22) 出願日	平成16年9月28日 (2004. 9. 28)		キュアライト・メディカル・リミテッド
(65) 公表番号	特表2007-514459 (P2007-514459A)		イスラエル国オールアキバ30600・ピ
(43) 公表日	平成19年6月7日 (2007. 6. 7)		ーオーボックス 247・ノーザンインダ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2004/003603		ストリアルゾーン・ハイランストリート2
(87) 国際公開番号	W02005/030317	(74) 代理人	100085394
(87) 国際公開日	平成17年4月7日 (2005. 4. 7)		弁理士 廣瀬 哲夫
審査請求日	平成18年6月20日 (2006. 6. 20)	(72) 発明者	ハース、ヨラム
(31) 優先権主張番号	10/674, 313		イスラエル国ハイファ 33124・ノー
(32) 優先日	平成15年9月30日 (2003. 9. 30)		ダウストリート 35
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	アブナー、コーマン
			イスラエル国ヘルツリア 46326・ハ
			ダーストリート 55
		審査官	大和田 秀明
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 皮膚疾患の光治療処置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくともスミレ / 青色光と近赤外線を含めた赤外線光 (I R) との波長帯域のスペクトルの光を放射する 1 つの光放射源と、

該光放射源と患者の皮膚とのあいだに設けられ、紫外線を排除しつつ、前記赤外線光とスミレ / 青色光の両方を同時に通過させるフィルターと、
を備えた患者の皮膚の皮膚疾患及び関連炎症を治療するための装置。

【請求項 2】

前記赤外線光の放射は、炎症近くの血管の膨張を生起するように選択され、前記スミレ / 青色光による皮膚の照射は、血管が膨張している間において炎症に前記スミレ / 青色光の照射を適用することにより成ることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記光放射源は、前記赤外線光の放射と前記スミレ / 青色光の照射で皮膚を同時に照射するに適していることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記光放射源は、前記赤外線光の放射と前記スミレ / 青色光の照射で皮膚を逐次的に照射するに適していることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記赤外線光の放射は 8 0 0 n m - 9 8 0 n m の波長帯域であり、前記スミレ / 青色光の照射は 4 0 5 n m - 4 5 0 n m の波長帯域であることを特徴とする請求項 1 に記載の装

置。

【請求項 6】

前記光放射源は、少なくとも $4 \text{ mW} / \text{cm}^2$ のスミレ/青色光と少なくとも $1 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の赤外線光で皮膚を放射するに適していることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記光放射源は、少なくとも $20 \text{ mW} / \text{cm}^2$ のスミレ/青色光と少なくとも $9 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の赤外線光で皮膚を放射するに適していることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記光放射源は、少なくとも 1 分の間継続して皮膚を放射するに適していることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 9】

前記光放射源は、パルス状にされた光により皮膚を放射するに適していることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記光放射源は、金属ハロゲン化物材料を含有する放電ランプより成ることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記金属ハロゲン化物材料は、ハロゲン化ガリウムとハロゲン化セシウムより成ることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

20

【請求項 12】

少なくともスミレ/青色光と近赤外線を含めた赤外線光 (IR) との波長帯域のスペクトルの光を放射する 1 つの光放射源と、

該光放射源と患者の皮膚とのあいだに設けられ、紫外線を排除しつつ、前記赤外線とスミレ/青色光の両方を同時に通過させる第一のフィルターと、

該光放射源と患者の皮膚とのあいだに設けられ、赤外線を排除しつつ、前記スミレ/青色光を通過させる第二のフィルターとを備えて、スミレ/青色光のみでの選択治療ができるようにした患者の皮膚の皮膚疾患及び関連炎症を治療するための装置。

【請求項 13】

前記光放射源は、該光放射源によって放射される皮膚を冷却するための強制空冷装置を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 14】

前記光放射源は、皮膚と接触して設置されるに適していることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

光放射源はランプであって、

少なくとも部分的に透明な包囲体と、

前記包囲体内の放電を励起するように該ランプに接続された励起回路と、

前記包囲体内に含有され、前記励起回路による放電励起の際に、狭帯域 $405 \text{ nm} - 420 \text{ nm}$ 及び $850 \text{ nm} - 890 \text{ nm}$ の両方の放射を同時に射出するのに適した気体金属混合体であって水銀とハロゲン化ガリウムとハロゲン化セシウムとより成る該気体金属混合体を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 14 に記載の装置。

40

【請求項 16】

前記励起回路は複数の電極を備え、該複数の電極は前記包囲体内において予め定められた距離間隔をおいて分離されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

(a) 治療の間前記光放射源を皮膚から離れた固定位置に保持するための自立支持機械固定具であって、

前記機械固定具は、前記光放射源を該固定具に作動的に固着する固着手段と前記光放射源の治療領域からの距離又は位置を調節するための調節手段を備えており、前記機械固定具

50

の固着手段は、前記光放射源が前記光放射及び／又は光照射をしているときに前記光放射源を前記固定位置に保持する該自立支持固定具と、

(b) 前記赤外線光放射及びスミレ／青色光照射の皮膚への送出に先立って前記赤外線光及びスミレ／青色光を集めて適合させるための光学システムと、

(c) 前記赤外線光及びスミレ／青色光に関連するパラメータを制御するための電子手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 または 1 2 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2003年9月30日付け提出の米国特許出願第10/674,313号の一部継続出願であり、当該米国特許出願第10/674,313号は、2003年2月13日付け提出の米国特許出願第10/366,452号及び2002年3月18日付け提出の米国特許出願第10/098,592号の一部継続出願である。これらの出願は、2001年12月10日付け提出の米国特許出願第10/007,702号の一部継続出願であり、当該米国特許出願第10/007,702号は、2001年1月9日付け提出の米国特許出願09/756,130号の一部継続出願であり、当該米国特許出願09/756,130号は、1999年7月7日付け提出の国際特許出願第PCT/IL99/00374号の一部継続出願である。これらの関連出願の開示内容は、本明細書に引証として加えられる。

【0002】

この発明は、一般的には皮膚の光治療に関し、特定的には皮膚炎症の治療に関する。

【背景技術】

【0003】

尋常性ざ瘡(acne vulgaris)のような皮膚疾患の治療のため、405nmと450nmの間のスペクトル範囲のスミレ／青色光の使用が当業界に知られている。ざ瘡(acne)皮膚病巣の原因であるピー・アクネス・バクテリアはポルフィリンを生成し、このポルフィリンは、上記スペクトル範囲の光の存在で毒性となる。ざ瘡を治療する方法は、上記引証の関連出願中に説明されているが、ジャーナル・オブ・コスメティクス・エンド・レーザー・セラピー 5(2003)第111頁-第116頁のエルマン等による「高強度狭帯域405-420nm光源による尋常性ざ瘡の効果的治療」との表題の論文にも記載されている。

【0004】

本明細書に引証として加えられる、ケーラーに特許された米国特許第6,183,500号は、一つは青色の範囲で、もう一つは赤色の範囲の2個の放射スペクトルの組合せを特徴とする光の皮膚患部への照射により尋常性ざ瘡を美容治療する方法と装置を記載している。その光は、一方は400nmから450nmの青色範囲で、他方は、580nmから659nmの赤色範囲の2種の異なるスペクトルを有する低圧水銀放電によって生成される。

【0005】

前述した米国特許出願第10/098,592号(US2002/0173833として公開されている)には、細胞外前炎症性サイトカインのレベルの低減のため400nm-450nmの範囲のスミレ／青色放射の使用が記載されている。その発明者は、ざ瘡部位の抗炎症治療においてのみならず、皮膚潰瘍及び皮膚自己免疫疾患のような、他の炎症性皮膚疾患の治療においても、サイトカインのこの低減効果が有用であることを示している。

【0006】

シュニトキンド等は、引証として本明細書に加えられる米国臨床皮膚病学会の年次総会(2002年5月)に発表された「狭帯域青色光の抗炎症特性」との表題のポスター用紙に、青色光の治療効果についての研究を記載している。この研究は、サイトカインと紫外

10

20

30

40

50

線放射がある場合と無い場合での、炎症過程への狭帯域青色光の効果の探求を目的として実施された。(多くの炎症性皮膚変調の始まり及びその発展において、皮膚細胞からのサイトカインの放出が重要であることが知られている。)その研究は、高強度狭帯域青色光が、IL-1アルファのサイトカイン誘導上方調整を抑えることにより、角質細胞に対する抗炎症効果を有することを示した。

【0007】

異なる種類の皮膚の傷の治癒を促進するために、890nm程度にて作動する赤外線(IR)放射源が使用されている。赤外線放射の使用は、例えば、引証として本明細書に加えられるホーヴィッツ等による、アドバンシス・イン・ウウンド・ケア(1999年1月/2月)第35頁-第40頁の「単一波長赤外線エネルギーを使用した傷治癒の増加」中に記載されている。この著者は、静脈潰瘍、糖尿病性潰瘍及び強皮症に係わる傷を含む不応性皮膚病巣に890nmの単一波長赤外線放射を適用した。彼らは、赤外線放射に続く治癒の速度及び質は、血管拡張反応及び新陳代謝反応に相互関連して示される窒素酸化物(NO)濃度の局所的な増加に関係することに注目した。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の実施例は、スミレ/青色及び赤外線(IR)放射の組合せ照射により、炎症性皮膚疾患を治療する改良された方法及び装置を提供する。この発明は、潰瘍、表皮再生後疾患と施術後疾患、老化、及び他の病巣のような皮膚炎症による膨化が、炎症付近での血液循環及び/又はリンパ液循環を低下させる傾向があるとの理解に由来している。この阻害された循環は、結果的に、炎症疾患を悪化させ、治癒を遅らせる。前炎症薬剤のレベル低下におけるスミレ/青色光自体の有効性は、炎症領域での不適當な循環によって制限される。この発明に教示されるように、赤外線照射の付加が、抗炎症性スミレ/青色光治療の間の循環促進により、この制限を克服する。

【0009】

したがって、この発明の実施例にしたがい、近赤外線を含めた赤外線(IR)波長帯域及びスミレ/青色光の波長帯域による皮膚の照射を含む、患者の皮膚の炎症を治療する方法を提供する。

【0010】

典型的には、近赤外線を含めた赤外線(IR)の波長帯域の放射は、炎症付近の血管の膨張を生起するように選択され、皮膚のスミレ/青色光による照射は、この血管膨張の際の炎症へのスミレ/青色光の適用を含む。皮膚の照射は、近赤外線を含めた赤外線放射及びスミレ/青色光による同時的な又は逐次的な皮膚の照射を含む。

【0011】

開示実施例において、近赤外線を含めた赤外線(IR)の波長帯域は800nm-980nmの範囲であり、スミレ/青色光の波長帯域は405nm-450nmの範囲である。典型的には、近赤外線を含めた赤外線(IR)の波長帯域は850nm-900nmの範囲である。いくつかの実施例においては、皮膚の照射は、少なくとも4mW/cm²のスミレ/青色光及び少なくとも1mW/cm²の赤外線放射による皮膚の照射を含み、典型的には、少なくとも20mW/cm²のスミレ/青色光及び少なくとも8mW/cm²の赤外線放射による皮膚の照射を含む。

【0012】

典型的には、皮膚の照射は、少なくとも1分間の継続的な皮膚の照射を含む。代替的には、皮膚の照射は、パルス状にされた照射による皮膚の照射を含む。

【0013】

或る開示実施例においては、皮膚の照射は、近赤外線を含めた赤外線(IR)の波長帯域とスミレ/青色光の波長帯域を放射するように選択された金属ハロゲン化物材料を含有する放電ランプを備え、スミレ/青色光と赤外線放射の両方を射出する単一光放射源を使用しての皮膚照射を含む。他の実施例においては、皮膚の照射は、ソリッドステート放射源

10

20

30

40

50

の配列 (a r r a y) を使用した皮膚照射を含む。

【 0 0 1 4 】

典型的には、皮膚の照射は、皮膚の老化、潰瘍、浮腫、酒サ (r o s a c e a)、慢性皮膚炎症疾患及びざ瘡より成る一群の疾患より選ばれた疾患の治療を含む。皮膚の照射と組合せて調薬クリームを皮膚に適用することも可能である。

【 0 0 1 5 】

或る実施例では、皮膚の照射は、皮膚に接触した放射源を使用しての皮膚照射を含む。

【 0 0 1 6 】

また、この発明の実施例にしたがい、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域の放射とスミレ / 青色光の波長帯域の照射に適した少なくとも 1 個の光放射源を含む患者皮膚炎症治療装置を提供する。

10

【 0 0 1 7 】

或る開示実施例においては、少なくとも 1 個の光放射源が、スミレ / 青色光と赤外線放射の両方を射出する単一の光放射源を含む。典型的には、この単一の光放射源は、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域とスミレ / 青色光の波長帯域を放射するように選択された金属ハロゲン化物材料を含有する放電ランプを含み、この金属ハロゲン化物材料は、ハロゲン化ガリウムとハロゲン化セシウムを含む。

【 0 0 1 8 】

他の実施例においては、少なくとも 1 個の光放射源は、複数個の光放射源を含み、その装置は調節可能なブラケットを含み、このブラケットの上に、光放射源の相対的な角配位 (a n g u l a r o r i e n t a t i o n) の調節が可能ないように光放射源が取り付けられる。典型的には、このブラケットは、少なくとも 2 個の光放射源の向きを制御して皮膚の共通領域を照射し、また、この少なくとも 2 個の光放射源の向きを制御して皮膚の異なる領域を照射するように調節可能である。

20

【 0 0 1 9 】

付加的には又は代替的には、複数個の光放射源は、ソリッドステート放射源の配列を含み、このソリッドステート放射源の配列は、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域の放射を行う光放射源とスミレ / 青色光の波長帯域の放射を行う光放射源を含む。典型的には、ソリッドステート放射源は、発光ダイオード (L E D) 及びレーザーダイオードより成る一群の光放射源から選択される。或る開示実施例においては、第 1 の光放射源は、G a A s ダイオード及び G a A l A s ダイオードの少なくとも一つを含み、一方、第 2 の光放射源は、G a N ダイオード、S i N ダイオード、I n S i N ダイオード及び S i C ダイオードの少なくとも一つを含む。

30

【 0 0 2 0 】

典型的には、少なくとも 1 個の光放射源は、少なくとも 1 個の光放射源により生成される紫外線 (U V) 放射を遮断するためのフィルターを備える。さらに追加的に、近赤外線を含めた赤外線 (I R) を遮断しつつスミレ / 青色光を通過させる第二のフィルターを備える。

付加的には又は代替的には、少なくとも 1 個の光放射源は、少なくとも 1 個の光放射源によって照射される皮膚を冷却するための強制空冷装置を備える。さらに付加的には又は代替的には、少なくとも 1 個の光放射源は、皮膚に接触して設置するのに適している。

40

【 0 0 2 1 】

この発明の実施例にしたがい、

【 0 0 2 2 】

少なくとも部分的に透明な包囲体と、

【 0 0 2 3 】

前記包囲体内の放電を励起するようにランプに接続された励起回路と、

【 0 0 2 4 】

前記包囲体内に含有された気体金属混合体であって、前記励起回路による放電励起の際に、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域の狭帯域赤外線 (I R) 放射とスミレ / 青

50

色光の波長帯域の狭帯域スミレノ青色光の両方を射出するに適した該気体金属混合体とを備えたランプが付加的に提供される。

【0025】

典型的には、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域は、800 nm - 980 nm の範囲であり、スミレノ青色光の波長帯域は、405 nm - 450 nm の範囲である。或る開示実施例では、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域は、850 nm - 910 nm の範囲である。

【0026】

いくつかの実施例では、気体混合体は、近赤外線を含めた赤外線 (I R) の波長帯域及びスミレノ青色光の波長帯域での放射を行うように選択した金属ハロゲン化物材料を含む。典型的には、その金属ハロゲン化物材料は、ハロゲン化ガリウムとハロゲン化セシウムを含む。付加的に又は代替的に、その気体混合体は、さらに水銀を含む。さらに付加的に又は代替的に、励起回路は、包囲体内において予め定められた距離だけ離れて配置された複数の電極を含む。

【0027】

この発明は、図面に伴う実施例の以下の説明により十分に理解されよう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図1は、この発明の実施例にしたがう光治療用システム20の模式的図解である。システム20は、患者の脚22上の潰瘍のような、皮膚の炎症の治療に使用される。この実施例のシステムは、2個のラジエータ24と26を備え、各々のラジエータは、以下に詳述する、ランプ23とランプホルダ25と反射器27と光学フィルター29を備える。各ラジエータは、図示しないが、金属製ハウジング又はプラスチック製ハウジング内に包囲してもよい。典型的には、ラジエータ24と26の両方が、スミレノ青色放射と赤外線放射の両方を射出する。代替的には、ラジエータの一方がスミレノ青色放射を射出し、他方が赤外線放射を射出してもよい。さらに代替的には、システム20は、単一のラジエータ(すなわち、スミレノ青色及び赤外線の両方を射出する)のみ、又は3個以上のラジエータを備えてもよい。

【0029】

ラジエータ24と26は、調節可能なブラケット28上に取り付けられ、ブラケット28は、ラジエータの位置及び角配位 (a n g u l a r o r i e n t a t i o n s) の調節を可能とする。すなわち、ブラケット28は、両ラジエータ24、26が、図1に示すように、患者の皮膚の同一領域を目標とするように設定することができる。代替的には、各ラジエータが異なる領域を照射して一度に広範囲の皮膚の治療が可能ないように、ブラケット28を調節することもできる。ブラケット28及びラジエータ24と26は、調節可能アーム32とジョイントモジュール34によって、制御及び電源コンソールユニット30に接続される。このアーム32とジョイントモジュール34が協働してラジエータ24、26の自在な三次元位置設定を可能としており、これにより、座った状態及び横になった状態の患者の体の全ての部位の治療を可能とする。コンソール30は、ラジエータ24、26を作動するための電源モジュールと、治療持続時間及び照射出力レベルのような治療パラメータを設定するためのユーザコントロール31を備える。

【0030】

典型的には、ラジエータ24と26は、抗炎症効果のための405 nm - 450 nm の範囲のスミレノ青色光と、血管拡張のための800 nm - 980 nm の範囲の赤外線放射を射出する。好ましくは、ラジエータ24と26は狭帯域源であり、このことは、該ラジエータより射出する放射のほとんどがスミレノ青色及び赤外線スペクトル範囲の中のたったの100 nmの幅の帯域に属することを意味する。もっとも好ましくは、赤外線放射のほとんどは、850 nmと910 nmの間の帯域で射出される。血中ヘモグロビンによるこの波長範囲の放射の吸収が、ヘモグロビンのNO(窒素酸化物)放出を生起し、このNOが次に血管壁に吸収されて血管壁拡張を生起すると信じられている。血液中でのNOの

10

20

30

40

50

寿命は、概ね10秒である。したがって、ラジエータ24と26による赤外線放射の効果は局部的であり且つ一時的である。この効果の利点を利用するに、ラジエータは、スミレ/青色光照射及び赤外線放射を同時に射出してもよいし、又は、血管が膨張している間にスミレ/青色光照射が適用される程に十分に急速な連続で赤外線放射及びスミレ/青色光照射を射出してもよい。

【0031】

皮膚炎症の効果的治療のためには、赤外線強度が少なくとも $1\text{ mW}/\text{cm}^2$ であるとき、患者皮膚上のスミレ/青色光の強度は典型的には、少なくとも $4\text{ mW}/\text{cm}^2$ でなければならない。より迅速な治療のために、赤外線強度が $9\text{ mW}/\text{cm}^2$ 以上であるときに、スミレ/青色光の強度を $20\text{ mW}/\text{cm}^2$ 以上とすることもできる。典型的には、ラジエータは、1分以上の時間にわたり連続して作動するように設定される。代替的には、ラジエータは、少なくとも $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$ のスミレ/青色範囲と $60\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の赤外線の蓄積パルス強度のパルスモード作動が可能である。治療範囲は炎症範囲によって決定され、典型的には約 $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ と $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ の間で変動する。総放射投与量は、疾患の種類とその程度に依存する。例えば、皮膚潰瘍の治療のためには、2乃至3週間の期間にわたる1日各30分の、治療毎の投与量を $30\text{ J}/\text{cm}^2$ とする養生法が効果的であると信じられている。

【0032】

図2は、この発明の実施例にしたがうラジエータ24の詳細を示す模式的断面図である。(ラジエータ26に同一の設計を利用できる。)ラジエータ24は、以下に説明されるスミレ/青色光放射及び赤外線放射の両方を射出する典型的にはガス放電ランプであるランプ40を備える。反射器42は、ランプ40からの放射エネルギーを集めて、患者の皮膚に向けて反射する。反射器は、例えば、放物線状断面を有しても良いし、又は、多重湾曲反射面を備えた特別な設計としても良い。フィルター44は、約 400 nm より下の紫外線(UV)放射出力を遮断する。フィルター44は、例えば、ショット・オブティクス・ディビジョン(ドイツ国メインツ)製の概ね4乃至6mmの厚さのGG40紫外線遮断フィルターで構成しても良い。皮膚の治療領域の冷却のため、ラジエータ24の上に1以上のファン46又はその他の型式の換気装置又は送風装置を取り付けても良い。

【0033】

図3は、この発明の一実施例にしたがうランプ40の模式的側面図である。このランプは、直径が約8乃至14mmの透明な石英管50より成り、約30乃至40mmの隙間をあけて分離した少なくとも2個の電極52を含有する。電極は端子54に接続して励起回路を形成し、該励起回路はランプを駆動する電源に接続する。典型的には、励起回路は、3.0Aと3.6Aの間の115VのAC電流により駆動される。代替的には、当業界において知られているように、システム20内に、高出力及び低出力AC及びDC電圧駆動型ランプ並びに他の型式の放電励起回路を使用することができる。

【0034】

ランプ40には、同時的なスミレ/青色光及び紫外線狭帯域射出の提供のため、気体と金属の新規な組合せを充填する。管50は、まず、大気及び湿気のすべてを除去するため高真空にて抜気される。管は、次に、約40mgの純粋な水銀と、約0.2mgのハロゲン化ガリウムと、約0.1乃至0.5mgのハロゲン化セシウムで充填される。ハロゲン化ガリウムとハロゲン化セシウムは、典型的には、臭化物又はヨウ化物又はこれら2つの組合せより成る。ハロゲン化ガリウムは、 $405\text{ nm} - 450\text{ nm}$ の範囲の線上でランプの強力な放射を生起し、一方、ハロゲン化セシウムは、 $850\text{ nm} - 910\text{ nm}$ の範囲の線上で赤外線放射を生起する。管内のハロゲン化セシウムの量に依存しつつ、赤外線放射はランプの総光出力の10%と50%の間を占める。

【0035】

図4は、この発明の一実施例にしたがうランプ40の出力スペクトル70を示す模式的典型的スペクトル図表である。セシウムに起因する 852 nm 及び 894 nm での赤外線の線74に沿って、強力なスミレ/青色光の線72が、ランプのガリウムに起因する 405

10

20

30

40

50

nm - 450 nmの範囲に見られる。2個の青色及び近赤外線帯域が2個の曲線「BLUE」と「NEAR INFRARED」によって模式的にしるし付けされている。ランプテック・リミテッド（イスラエル国アシュケロン）によって上記の仕様で製造されたランプは、システム20内に装着されたときスミレ/青色光及び赤外線帯域ともに30 mW/cm²を越える光出力密度を皮膚に与える。

【0036】

図5は、この発明の他の実施例にしたがう光治療用システム80の模式的図解である。目標患者の顔面82上の他の皮膚炎処理適用治療として示すこの実施例のシステム80は、他の事項に関しては、システム20と機能的に同様である。この例でのラジエータ84と86は、パネル上に取り付けられた発光ダイオード（LED）のような多重小型ソリッドステートエミッターを備えたパネルより成る。エミッターは、一次元ダイオードマトリックス配列又は二次元ダイオードマトリックス配列内に組織構成することができる。システム20と同様に、ラジエータ84と86の両方が、典型的には、スミレ/青色光及び近赤外線帯域の両者内にて放射を行う。代替的には、同時的にか又は順次的にか、ラジエータの一方がスミレ/青色光放射を行い、他方が赤外線を放射しても良い。より多くの、又は、より少ない数のラジエータを使用しても良い。さらに代替的には、上述したように、ラジエータの一方は小型のエミッターの配列を備え、他方はガス放電ランプを備えても良いし、又は、単一のラジエータが、小型のエミッターのマトリックスとガス放電ランプの両方を備えても良い。

【0037】

図6は、この発明の一実施例にしたがうラジエータ84の模式的正面図である。この実施例では、ラジエータ84は、好ましくは湾曲したパネル90を備え、このパネルの上には、高強度ソリッドステート放射源92及び94の二次元マトリックス配列が取り付けられる。典型的には、放射源92は、GaN, SiN, InSiN又はSiC（シリコンカーバイド）を基礎とする発光ダイオード又は他のダイオードレーザー又はスミレ/青色光を射出する他の種類の発光ダイオードより成る。放射源94は、GaAlAsダイオード又はGaAsダイオード又はレーザーダイオードのような赤外線放出発光ダイオードより成る。ラジエータ84の出力密度要求は、上述したように、ラジエータ24の出力密度要求と同等である。適当なスミレ/青色光発光ダイオードは、例えば、日亜化学工業株式会社（日本国東京）、ルミレッド（カリフォルニア州サンノゼ）、及びエイチピー/アジレント（カリフォルニア州パロアルト）によって製造される。高強度赤外線発光ダイオードは、ルミレッド、キングブライト（台湾、台北、ヘシーン）及びフェアチャイルドセミコンダクター（テキサス州アーバイン）のような多くの製造者によって製作される。ラジエータ84内の発光ダイオードは、個別に又はマトリックス群で配線し且つ制御しても良い。

【0038】

図5に示す実施例では、ラジエータ84と86は、皮膚から離れているが、他の実施例では、パネル90を、皮膚に接触するマスクの形態としても良い。そのマスクは、また、照射された皮膚の冷却のための熱電冷却エレメント（TEC）を含むことができる。マスクは、適当なクリーム又は、グリコール酸又は他の酸化防止剤又は剥離クリームのような他の薬物と組合せて、皮膚に対して設置しても良い。代替的には、マスクは、クリーム又は薬物なしに使用することができる。システム20と80（及びこの発明の他の実施形態）は、以下のものを含む広範囲の炎症皮膚疾患の治療に使用することができる。

潰瘍（上記に詳述のように）。

皮膚老化、特に、皮膚への血流減少に起因する黄色みがかった皮膚を有する傾向のあるヘビースモーカーの皮膚老化。これらの患者の皮膚は、両者とも喫煙の結果に係る、不十分な毛細血管の血液供給と慢性的潜在炎症の両方をこうむる。重汚染空気又は過度の日光への日常的な露出も同様の結果を有する。このような場合の皮膚は、可能ならばグリコール酸のようなフルーツ酸（fruit acids）及び他のクリームと組合せて、スミレ/青色光及び赤外線放射によって治療することができる。5乃至15の治療の1コー

10

20

30

40

50

すが皮膚疾患を目に見えるように改善するものと期待され、その後に定期的な保守治療を続けることができる。

外科手術後浮腫及び皮膚の発赤。例えば、脂肪吸引法は、目立った浮腫及び皮膚の色の変化により追従され、これは、高強度（スミレ/青色光は 20 mW/cm^2 及び赤外線放射は 8 mW/cm^2 を超える）のスミレ/青色光及び赤外線放射による少ない回数の治療によりやわらげることができる。

酒サ（rosacea）、等級II及びIII。

過敏性皮膚炎のような慢性皮膚炎症疾患。

ザ瘡関連炎症。

炎症を低減するためのスミレ/青色光及び赤外線放射の他の応用は、当業者には明らかであろう。

10

【0039】

図7は、既に商品化されており顔面の両側を別々に治療するこの発明の一実施例を表す。トリートメントヘッド700は、光源と紫外線光の通過を妨げて青色光及び近赤外線光の両方を透過するトリートメント窓701を備える。トリートメントヘッドは調節可能であり、座った姿勢又は横たわった姿勢にある患者の頭部に向けることができる。着脱自在の第二のフィルター702（図示しない）を、2個のネジにより取り付け又は取り外すことができる。第二のフィルター702は、青色光は透過するが、赤外線光は遮断する。問題ザ瘡が治療過程にあり且つ純粋な青色光が推奨される場合に、このフィルターが使用される。近赤外線光と青色光が推奨される場合には、このフィルターは取り外される。トリートメントヘッドは、その高さが電氣的に制御されるマスト703に取り付けられる。電気制御パネル704は、顔面の冷却を助ける空気ファンのON/OFFの切換えを可能とすると同様に治療持続時間の設定を可能とする。

20

【0040】

図8は、顔面の両面を同時に治療するシステムを表す。このシステムは、光ヘッド800を備え、この光ヘッド800は、ヘッドの両側に配置された2個のランプを備える。第一のフィルター806（図には一つのフィルターのみを示す）は、いずれの紫外線光も排除し、青色光と近赤外線光を含めた赤外線（IR）を透過する。フィルター806への近赤外線光を含めた赤外線（IR）を排除する第二のフィルター807（図示しない）を付加することにより、青色光のみを必要とする治療を提供することができる。トリートメントヘッドは、その高さが電氣的に制御されるマスト804に取り付けられる。パネル810は、治療持続時間とマスト高さ制御を可能とするが、また、患者の疾患及び患者の容態により供給される自動化されたデータベースとして機能する。ファンとカメラが、部分801に配置される。このユニットは、部屋から部屋への搬送が可能であり、車輪820を備えている。

30

事例1

【0041】

このシステムは、モンテペリエ（フランス国）の診療所及びテルアビブ（イスラエル国）の診療所において老化皮膚の治療のために使用されている。405nm - 420nm及び850nm - 890nm帯域幅の両方で20ミリワット/cm²の出力レベルで20cmの距離から15人の患者が治療された。治療の回数は6乃至8であり、グリコール酸が組合せられた。結果は、毛穴の明らかな減少と色素形成と皮膚の色の改善を示した。

40

事例2

【0042】

レーザー表皮再生後の紅斑持続期間の削減のため、診療所においてシステムが使用された。通常、皮膚再生後の平均紅斑持続期間は3週間である。皮膚再生後の或る日より始まる5日の間、患者を治療した。紅斑は、青色/赤外線源の使用なしの場合よりもはるかに早くうすくなり、10日だけ存続した。

事例3

【0043】

50

顔面しわとり手術直後の患者の治療のために、青色光と近赤外線光を組合せたシステムを使用した。顔面一側の手術後に、6日の間、光によって患者の治療が行われた。他の側は、治療されなかった。治療された側には、縫合線上に発赤は見られず、対照となる非治療側には発赤を見ることができた。これらの3実例は、この発明に基づく市販用ユニットにより使用されるように青色光と近赤外線光の組合せの治療効果を実証している。

【0044】

上述した実施例は、いくつかの特定治療システム及び光放射源の型式に基づいているが、この発明の原理は、当業者には明らかであるように、他の適当な光放射源を使用して、他のシステム構造に同様に適用することができる。

【0045】

上述した実施例は例示方法による引証であり、この発明は、上述の説明で具体的に示され且つ説明された事項に限定されないことを理解されよう。むしろ、この発明の範囲は、当業者が上述の説明を読むことにより想到する改良変更及び従来技術に開示されていない改良変更と同様、上述した各種の特徴の組合せ及び下位組合せを含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】この発明の実施例にしたがう光治療用システムの模式的図解である。

【図2】この発明の実施例にしたがう光治療に使用するためのラジエータの模式的断面図である。

【図3】この発明の実施例にしたがう放電ランプの模式的側面図である。

【図4】この発明の実施例にしたがう放電ランプの放射スペクトルを示す模式的スペクトル図表である。

【図5】この発明の代替的实施例にしたがう光治療用システムの模式的図解である。

【図6】この発明の代替的实施例にしたがう光治療に使用するためのラジエータの模式的正面図である。

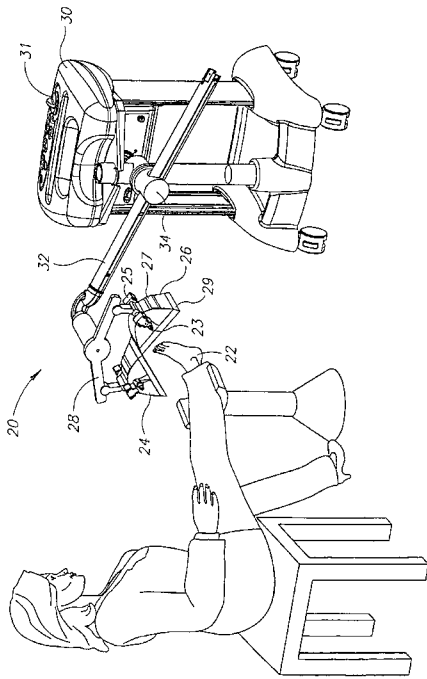
【図7】この発明を適用して顔面の各一側を別々に治療する市販用ユニットの模式図である。

【図8】この発明を適用して顔面の両側を治療する市販用ユニットの模式図である。

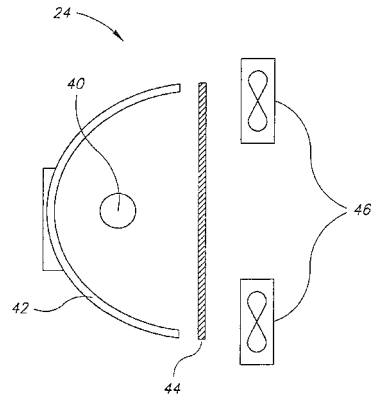
10

20

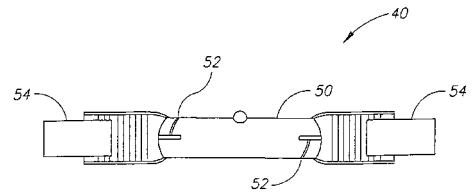
【図1】



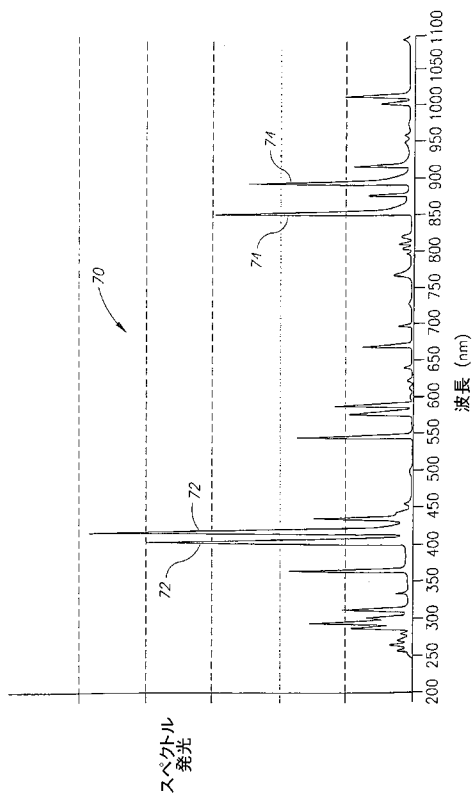
【図2】



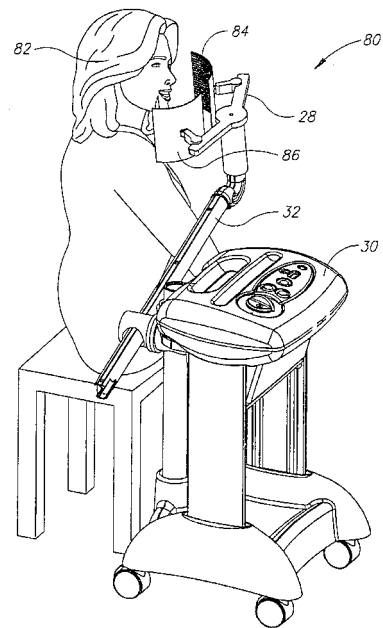
【図3】



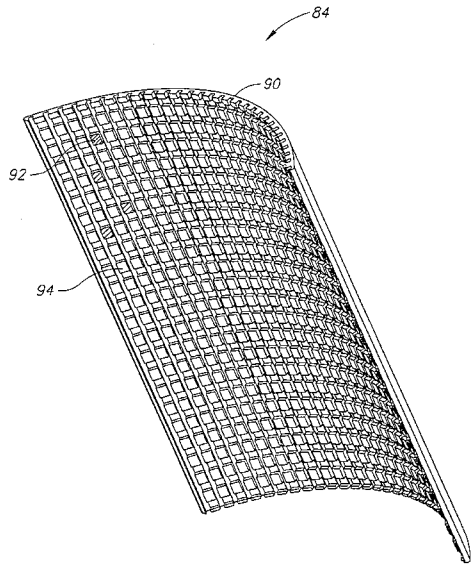
【図4】



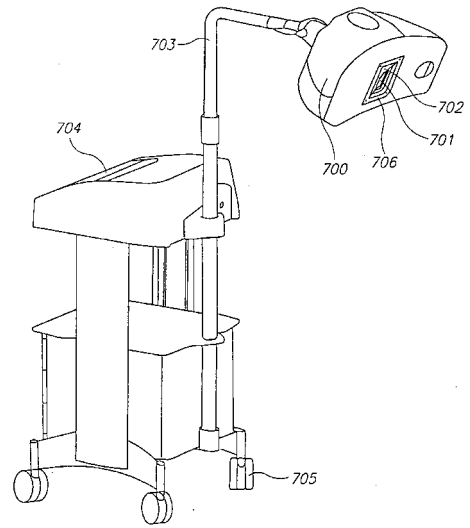
【図5】



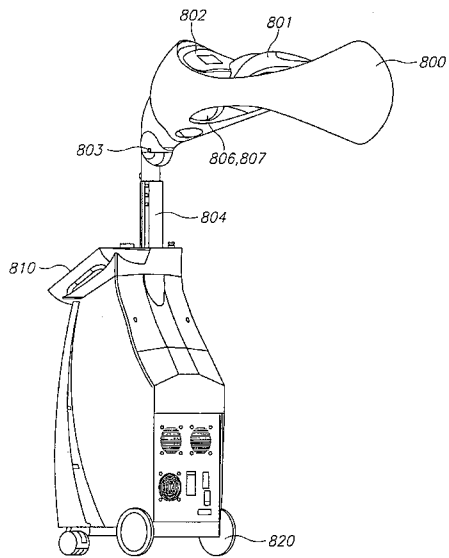
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2002-526128(JP,A)
特表2002-511323(JP,A)
米国特許第06602275(US,B1)
特開平01-136668(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 5/06

H01J 61/20