

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7557740号
(P7557740)

(45)発行日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(24)登録日 令和6年9月19日(2024.9.19)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 N 5/06 (2006.01) A 6 1 N 5/06 Z

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-17225(P2021-17225)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和3年2月5日(2021.2.5)	(74)代理人	100170575 弁理士 森 太士
(65)公開番号	特開2022-120373(P2022-120373 A)	(74)代理人	100141449 弁理士 松本 隆芳
(43)公開日	令和4年8月18日(2022.8.18)	(74)代理人	100142446 弁理士 細川 覚
審査請求日	令和5年6月2日(2023.6.2)	(72)発明者	坂本 竜平 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
		(72)発明者	春日井 秀紀 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光照射式脱毛装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

400nm以上1200nm以下の波長を有する光を照射する光源と、
前記光源と対向して前記光源から照射される光を透過し、皮膚と接触した場合に前記皮膚を冷却する皮膚冷却部と、
前記光源及び前記皮膚冷却部の周囲を取り囲み、押圧されていない場合には前記皮膚冷却部の前記皮膚と接触する面よりも前記皮膚冷却部に対して前記光源とは反対側の方向に向かって突き出ており、押圧された場合には前記皮膚冷却部に対して前記光源の方向に向かって前記皮膚によって押圧される面が移動する押圧部を含み、前記押圧部が押圧されている間の少なくとも一部の時間には前記光源から光が照射され、前記押圧部が押圧されていない間には前記光源から光が照射されないように前記光源による光の照射と非照射とを切り替えるプッシュスイッチと、
前記皮膚冷却部を冷却する冷却器と、
を備える、光照射式脱毛装置。

【請求項2】

前記光源はLEDを含む、請求項1に記載の光照射式脱毛装置。

【請求項3】

前記皮膚冷却部は -5 以上35 以下となるように前記冷却器によって冷却される、請求項1又は2に記載の光照射式脱毛装置。

【請求項4】

前記皮膚冷却部の全光線透過率は80%以上である、請求項1から3のいずれか一項に記載の光照射式脱毛装置。

【請求項5】

前記皮膚冷却部は Al_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 、 MgO 、 GaN 、 AlN 及びダイヤモンドからなる群より選択される少なくとも1つを含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の光照射式脱毛装置。

【請求項6】

前記光源は、放射照度が $15W/cm^2$ 以上 $50W/cm^2$ 以下、かつ、照射時間が500ms以上1000ms以下の条件で断続的に前記光を照射する、請求項1から5のいずれか一項に記載の光照射式脱毛装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光照射式脱毛装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光を照射して脱毛する光照射式脱毛装置が知られている。光照射式脱毛装置は、ユーザの皮膚表面に特定の波長を有する光を照射し、光を毛包のメラニンに作用させることによって毛の排出を促進する。光照射式脱毛装置としては、特許文献1に示すような装置が知られている。

20

【0003】

特許文献1は、処理光及び検知光を対象物に入射させる光源と、対象物を検知するための検知光を検出する光検出器と、光源を制御するための制御ユニットとを有する装置を開示している。上記制御ユニットは、検出された検知光から検知光の吸収を決定し、処理光が決定された吸収に依存して生成されるように光源を制御している。処理光は、570～1200nmの範囲の波長、2～30J/cm²の範囲のエネルギー密度及び1～600ms以内のパルス持続期間を持つ。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第5715128号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の装置では、光が照射される対象物の特性に依存して光の付与が制御される。しかしながら、従来の装置では、装置と対象物とが部分的に離れている場合でも光が照射されるおそれがある。例えば、光検出器が設けられた部分が対象物に接触し、光検出器とは反対側であって光源が設けられた部分が対象物とは離れているような片当たりしている場合でも光が照射されるおそれがある。この場合、多くの光が装置と対象物との間から漏れ出てしまい、漏れ出た光がユーザの目に入るおそれがある。また、従来の装置では、対象物の特性に依存して光の付与が制御されるが、照射エネルギーの大きい処理光が対象物に照射された場合、皮膚に炎症が生じるおそれがある。

40

【0006】

本開示は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものである。そして、本開示の目的は、光の漏洩又は皮膚の炎症を抑制することが可能な光照射式脱毛装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の態様にかかる光照射式脱毛装置は、400nm以上1200nm以下の波長を有する光を照射する光源と、光源と対向して光源から照射される光を透過し、皮膚と接触

50

した場合に皮膚を冷却する皮膚冷却部と、光源及び皮膚冷却部の周囲を取り囲み、押圧されていない場合には皮膚冷却部の皮膚と接触する面よりも皮膚冷却部に対して光源とは反対側の方向に向かって突き出ており、押圧された場合には皮膚冷却部に対して光源の方向に向かって皮膚によって押圧される面が移動する押圧部を含み、押圧部が押圧されている間の少なくとも一部の時間には光源から光が照射され、押圧部が押圧されていない間には光源から光が照射されないように光源による光の照射と非照射とを切り替えるプッシュスイッチとを備える。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、光の漏洩又は皮膚の炎症を抑制することが可能な光照射式脱毛装置を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る光照射式脱毛装置を示す断面図である。

【図2】図1のII-II線における断面図である。

【図3】本実施形態に係る光源の概略的な配置状態の例を示す斜視図である。

【図4】制御部に係る制御ブロック図である。

【図5】光照射式脱毛装置の使用前の状態の一例を示す断面図である。

【図6】プッシュスイッチが押圧される前の状態の一例を示す断面図である。

【図7】プッシュスイッチが押圧された後の状態の一例を示す断面図である。

20

【図8】皮膚に光が照射されている状態の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明、又は、実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。

【0011】

なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図していない。

【0012】

また、以下の実施形態では、出射口を上方向、出射口とは反対側の方向を下方向として光照射式脱毛装置の上下方向Zを規定している。また、光照射式脱毛装置の水平方向における一方向を幅方向Y、上下方向Z及び幅方向Yに直交する方向を前後方向Xと規定して説明する。

30

【0013】

以下、図1～図8を用いて、本実施形態に係る光照射式脱毛装置を説明する。

【0014】

[構成]

図1及び図2に示すように、光照射式脱毛装置1は、ハウジング5と、光源10と、温度センサ13と、皮膚冷却部20と、プッシュスイッチ30と、冷却器40と、制御部50とを備えている。

40

【0015】

ハウジング5の一端には、光照射式脱毛装置1の出射口となる開口部が設けられている。ハウジング5の開口部には光源10が設けられており、人の皮膚に対して光が照射される。また、ハウジング5の光源10とは反対側には底部が形成されている。ハウジング5には、複数の第1開口部6と複数の第2開口部7とが設けられており、外部の空気が複数の第1開口部6から取り入れられ、複数の第2開口部7から排出される。ハウジング5の内側には、光源10と、温度センサ13と、皮膚冷却部20と、プッシュスイッチ30と、冷却器40と、制御部50とが収容されている。

【0016】

50

図3は、本実施形態に係る光源10の概略的な配置状態の例を示す斜視図である。なお、図3では、温度センサ13、皮膚冷却部20、プッシュスイッチ30、冷却器40の一部の構成などを省略している。図1～図3に示すように、本実施形態では、光源10は複数のLED(Light Emitting Diode)を含んでいる。LEDは基板12上に略等間隔に離間配置された状態で実装されている。光源10は図示しない電源と電氣的に接続されており、電源から電力が供給されることにより、光源10から光が照射される。

【0017】

光源10は400nm以上1200nm以下の波長を有する光を照射する。上記のような光が皮膚に照射されることにより、毛包のメラニンが上記光を吸収して発熱する。そして、この熱により毛包に含まれる毛母体がダメージを受け、毛の排出が促進される。光の波長は、500nm以上であってもよく、600nm以上であってもよく、700nm以上であってもよく、800nm以上であってもよい。また、光の波長は、1000nm以下であってもよく、900nm以下であってもよい。光源10から照射される光は、400nm以上1200nm以下の範囲内にピーク波長を有する光であってもよい。光が上記のような範囲内にピーク波長を有する場合であっても、照射される光は上記範囲外の波長成分を含んでいてもよい。また、LEDの各々が同一の波長スペクトルを有する必要はなく、異なる波長スペクトルの光を照射するLEDを組合せて使用してもよい。なお、上記波長は光源10の温度が25である場合に照射される光の波長である。

10

【0018】

光源10は、放射照度が $15\text{W}/\text{cm}^2$ 以上 $50\text{W}/\text{cm}^2$ 以下の条件で光を照射することが好ましい。 $15\text{W}/\text{cm}^2$ 以上の放射照度で光を照射することにより、成長期初期～成長期の毛に高い脱毛効果を与えることが可能となる。また、 $50\text{W}/\text{cm}^2$ 以下の放射照度で光を照射することにより、光照射による皮膚温度の上昇を抑制することができる。そのため、皮膚がより確実に冷却され、皮膚刺激を軽減することができる。放射照度は、 $20\text{W}/\text{cm}^2$ 以上であってもよく、 $25\text{W}/\text{cm}^2$ 以上であってもよく、 $30\text{W}/\text{cm}^2$ 以上であってもよい。また、放射照度は、 $45\text{W}/\text{cm}^2$ 以下であってもよく、 $40\text{W}/\text{cm}^2$ 以下であってもよい。

20

【0019】

光源10から照射される光は、本実施形態においては、断続的に光が照射されるパルス光である。光源10は、照射時間が500ms以上1000ms以下の条件で断続的に光を照射することが好ましい。500ms以上光を照射することにより、成長期初期～成長期の毛に高い脱毛効果を与えることが可能となる。また、1000ms以下で光を照射することにより、光照射による皮膚温度の上昇を抑制することができる。そのため、皮膚がより確実に冷却され、皮膚刺激を軽減することができる。照射時間は600ms以上であってもよい。また、照射時間は900ms以下であってもよく、800ms以下であってもよい。

30

【0020】

光源10から照射される各パルス光のエネルギーは $9\text{J}/\text{cm}^2$ 以上 $50\text{J}/\text{cm}^2$ 以下であることが好ましい。上記エネルギーが $9\text{J}/\text{cm}^2$ 以上であると、高い脱毛効果を与えることが可能となる。また、皮膚冷却部20を備える光照射式脱毛装置1では、上記エネルギーが $50\text{J}/\text{cm}^2$ 以下であると、光照射による皮膚温度の上昇を抑制することができる。そのため、皮膚がより確実に冷却され、皮膚刺激を軽減することができる。

40

【0021】

皮膚冷却部20は光源10と対向する位置に配置されている。皮膚冷却部20は、光源10と接触していてもよく、光源10と空間を空けて配置されていてもよい。また、皮膚冷却部20は、光源10とは反対側において皮膚と接触するように設けられている。皮膚冷却部20は透光性を有する材料により形成されている。光源10から光が照射されると、皮膚冷却部20は光源10から照射される光を透過し、皮膚冷却部20を透過した光が皮膚に照射される。皮膚冷却部20は例えば透光性を有するプレートであり、本実施形態では円板の皮膚冷却部20を使用している。

50

【0022】

皮膚冷却部20は、光源10から照射された光が吸収されにくい材料で形成されていることが好ましい。具体的には、皮膚冷却部20の全光線透過率は、80%以上であることが好ましい。全光線透過率が80%以上であると、光源10から照射された光の大部分が皮膚冷却部20を透過することができる。そのため、多くの光をメラニンに到達させることができ、脱毛効果を促進することができる。また、皮膚冷却部20によって吸収されて熱に変換される光の量を低減することができることから、皮膚冷却部20の温度上昇を抑制することができる。光が皮膚冷却部20に吸収されにくくする観点から、全光線透過率は90%以上であることがより好ましく、95%以上であることがさらに好ましく、99%以上であることが特に好ましい。全光線透過率の上限の値は100%である。全光線透過率は、JIS K7361-1:1997に従って測定することができる。

10

【0023】

皮膚冷却部20の屈折率は1.7以上であることが好ましい。皮膚冷却部20の屈折率が1.7以上であると、光源10からの光が皮膚冷却部20で吸収されにくい。皮膚冷却部20は、屈折率の値が大きい程光を透過しやすくなる。そのため、屈折率は、1.8以上であることがより好ましく、1.9以上であることがさらに好ましく、2.0以上であることが特に好ましい。屈折率の上限の値は特に限定されないが、10であってもよい。屈折率は、JIS B7071-1:2015に従って最小偏角法によって測定することができる。

【0024】

皮膚冷却部20は、皮膚と接触した場合に皮膚を冷却する。皮膚冷却部20は熱伝導性が高い材料を含むことが好ましい。皮膚冷却部20の熱伝導率は1W/mK以上であることが好ましい。熱伝導率が1W/mK以上であると、光源10からの光及び皮膚によって皮膚冷却部20が加温されても、熱が放散されやすいため、皮膚を効果的に冷却することができる。熱伝導率の値が大きい程、皮膚冷却部20の熱伝導性が高くなり、皮膚冷却部20の冷却効果が高くなる傾向にある。そのため、冷却効率の観点からは、皮膚冷却部20の熱伝導率は2W/mK以上であることがより好ましく、10W/mK以上であることがさらに好ましく、30W/mK以上であることが特に好ましく、100W/mK以上であることが最も好ましい。熱伝導率の上限の値は特に限定されないが、10000W/mKであってもよい。熱伝導率は、JIS R1611:2010に従ってレーザーフラッシュ法によって測定することができる。

20

【0025】

皮膚冷却部20は、無機物質を含んでいてもよい。具体的には、皮膚冷却部20は、 Al_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 、 MgO 、 GaN 、 AlN 及びダイヤモンドからなる群より選択される少なくとも1つを含んでいることが好ましい。これらの材料は、屈折率及び熱伝導率が高いため、皮膚冷却部20の透光性及び熱伝導性を向上させることができる。なお、 Al_2O_3 （サファイア）の屈折率は1.79であり、熱伝導率は42W/mKである。 ZnO の屈折率は2.01であり、熱伝導率は20W/mKである。 ZrO_2 の屈折率は2.13であり、熱伝導率は3W/mKである。 MgO の屈折率は1.74であり、熱伝導率は47W/mKである。 GaN の屈折率は2.346であり、熱伝導率は200W/mKである。 AlN の屈折率は2.175であり、熱伝導率は150W/mKである。ダイヤモンドの屈折率は2.417であり、熱伝導率は1000W/mKである。

30

【0026】

皮膚冷却部20は、耐熱性及び透光性の観点などから、シリコーン樹脂などの樹脂を含んでいてもよい。また、皮膚冷却部20は、シリコーン樹脂などの樹脂と、樹脂に分散された高熱伝導フィラーとを含んでいてもよい。皮膚冷却部20が高熱伝導フィラーを含むことで皮膚冷却部20の熱が放散されやすくなるため、皮膚を効果的に冷却することができる。高熱伝導フィラーは、上述のような無機物質を含んでいてもよい。

【0027】

皮膚冷却部20における無機物質の割合は10質量%以上であることが好ましい。皮膚

50

冷却部 20 における無機物質の割合を 10 質量%以上とすることにより、皮膚冷却部 20 の熱伝導性を向上させることができる。皮膚冷却部 20 における無機物質の割合は 30 質量%以上であることがより好ましく、50 質量%以上であることがさらに好ましく、70 質量%以上であることが特に好ましく、90 質量%以上であることが最も好ましい。

【0028】

皮膚冷却部 20 は -5 以上 35 以下となるように冷却されることが好ましい。皮膚冷却部 20 が -5 以上となるように冷却されることにより、冷却に伴う皮膚の痛みが発生しにくいように皮膚を冷却することができる。一方、皮膚冷却部 20 が 35 以下となるように冷却されることにより、光照射時の皮膚温度上昇による炎症を抑制することができる。皮膚冷却部 20 は、より好ましくは 0 以上、さらに好ましくは 5 以上、特に好ましくは 10 以上となるように冷却することが好ましい。また、皮膚冷却部 20 は、より好ましくは 30 以下、さらに好ましくは 25 以下、特に好ましくは 20 以下、最も好ましくは 15 以下となるように冷却されることが好ましい。

10

【0029】

温度センサ 13 は、皮膚冷却部 20 の温度を検出する。皮膚冷却部 20 の温度を検出することで、皮膚冷却部 20 の温度を精密に制御することができる。温度センサ 13 は、皮膚冷却部 20 と対向するように設けられている。温度センサ 13 は、具体的には、基板 12 に設けられている。本実施形態では、温度センサ 13 は接触式温度センサを含んでいる。接触式温度センサとしては、サーミスタ、熱電対及び测温抵抗体などが挙げられる。

【0030】

プッシュスイッチ 30 は、自己復帰タイプのスイッチである。プッシュスイッチ 30 は、冷却器 40 の接続部 42 に設けられている。プッシュスイッチ 30 は、前後方向 X 及び幅方向 Y において光源 10 及び皮膚冷却部 20 よりも外側に配置されており、光源 10 及び皮膚冷却部 20 を取り囲むように設けられている。プッシュスイッチ 30 は、2つの基部 31 と、押圧部 32 とを含んでいる。

20

【0031】

2つの基部 31 は、幅方向 Y において光源 10 及び皮膚冷却部 20 が間に配置されるように、冷却器 40 の把持部 43 よりも外側において接続部 42 に固定されている。基部 31 は、接続部 42 から上方に延びた四角柱形状をしている。

【0032】

押圧部 32 は基部 31 と係合しており、皮膚で押圧されることによって上下方向 Z に移動する。押圧部 32 は、光源 10 及び皮膚冷却部 20 の周囲を取り囲んでいる。押圧部 32 は、2つの第 1 部品 321 と、1つの第 2 部品 322 とを含んでいる。

30

【0033】

第 1 部品 321 は、基部 31 から上方向に延びた円柱形状をしており、基部 31 の前後方向 X 及び幅方向 Y の略中央部にそれぞれ設けられている。第 2 部品 322 は、第 1 部品 321 の基部 31 とは反対側の面と接するように配置されている。第 2 部品 322 は、前後方向 X 及び幅方向 Y の中心部に貫通孔を有し、上下方向 Z に延びたドーナツ形状をしている。第 2 部品 322 の貫通孔内には、光源 10 及び皮膚冷却部 20 が配置されている。第 2 部品 322 の表面の一部は、皮膚冷却部 20 の光源 10 とは反対側の面よりも上下方向 Z の上側に突き出ている。なお、第 1 部品 321 と第 2 部品 322 とは分離した異なる部品であるが、押圧部 32 は、連続して一体的に形成された 1つの部品により形成されていてもよい。また、基部 31、第 1 部品 321 及び第 2 部品 322 の数は特に限定されず、適宜変更することができる。

40

【0034】

押圧部 32 は、押圧されていない場合には皮膚冷却部 20 の皮膚と接触する面よりも皮膚冷却部 20 に対して光源 10 とは反対側の方向（上下方向 Z の上方向）に向かって突き出ている。基部 31 及び押圧部 32 の内部には、図示しない接点が設けられており、押圧部 32 が押圧されていない間には、基部 31 の接点と押圧部 32 の接点とが接触せずに光源 10 が接続された回路が開くようにプッシュスイッチ 30 が構成されている。一方、押

50

圧部 3 2 は、押圧された場合には皮膚冷却部 2 0 に対して光源 1 0 の方向（上下方向 Z の下方向）に向かって皮膚によって押圧される面が移動する。そのため、基部 3 1 に設けられた接点と押圧部 3 2 に設けられた接点とが接することによって回路が閉じられる。

【 0 0 3 5 】

また、基部 3 1 と押圧部 3 2 との間には、図示しない弾性体が設けられている。弾性体は、押圧部 3 2 が押圧された場合には弾性変形し、弾性変形によって生じた弾性力によって押圧部 3 2 を押し返す。そのため、押圧部 3 2 を押圧する力が取り除かれると、弾性体が押圧部 3 2 を元の位置に戻すように押圧部 3 2 に作用するため、押圧部 3 2 の皮膚との接触面が基部 3 1 とは反対側の方向に向かって移動する。

【 0 0 3 6 】

プッシュスイッチ 3 0 は、押圧部 3 2 が押圧されている間の少なくとも一部の時間には光源 1 0 から光が照射され、押圧部 3 2 が押圧されていない間には光源 1 0 から光が照射されないように光源 1 0 による光の照射と非照射とを切り替える。そのため、光照射式脱毛装置 1 が皮膚に押し付けられている間の少なくとも一部の時間に光が皮膚に照射され、光照射式脱毛装置 1 が皮膚から離されると光の照射が停止されるように構成されている。

【 0 0 3 7 】

光は、プッシュスイッチ 3 0 が押圧されてすぐに照射されてもよく、プッシュスイッチ 3 0 が押圧されてから所定の時間後に照射されてもよい。光源 1 0 から光が照射されるタイミングは、制御部 5 0 によって制御されてもよい。光照射式脱毛装置 1 は、皮膚が皮膚冷却部 2 0 の表面と接触した後に光源 1 0 から光を照射してもよい。これにより、皮膚表面が冷却された状態で光が照射される。したがって、皮膚の発熱が抑制されるため、皮膚への刺激を抑制することができる。また、皮膚冷却部 2 0 に皮膚が接触した状態で光が照射されるため、照射ムラを抑制でき、安定した脱毛効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

冷却器 4 0 は、皮膚冷却部 2 0 を冷却する。光照射式脱毛装置 1 が冷却器 4 0 を備えていることにより、皮膚冷却部 2 0 をより低温にすることができる。そのため、皮膚冷却部 2 0 による皮膚冷却効果をより向上させることができる。冷却器 4 0 は、放熱部 4 1 と、送風部 4 5 とを含んでいる。

【 0 0 3 9 】

放熱部 4 1 は、皮膚冷却部 2 0 と接続されており、皮膚冷却部 2 0 から奪い取った熱を放熱する。放熱部 4 1 は、接続部 4 2 と、把持部 4 3 と、放熱フィン 4 4 とを含んでいる。

【 0 0 4 0 】

接続部 4 2 は板状の部材である。接続部 4 2 の一方の面である第 1 面には、基板 1 2 が設けられている。基板 1 2 は接続部 4 2 よりも小さく、接続部 4 2 の内側に収まるように設けられている。接続部 4 2 の第 1 面における基板 1 2 の外側には把持部 4 3 及びプッシュスイッチ 3 0 が接続されている。接続部 4 2 の第 1 面とは反対側の面である第 2 面には、放熱フィン 4 4 が設けられている。

【 0 0 4 1 】

把持部 4 3 は、接続部 4 2 の第 1 面から上下方向 Z の上方向に向かって突き出しており、皮膚冷却部 2 0 の全周縁を把持している。したがって、光源 1 0 は、皮膚冷却部 2 0、把持部 4 3 及び接続部 4 2 で囲われている。光源 1 0 で生成された熱は、皮膚冷却部 2 0 並びに冷却器 4 0 の放熱部 4 1 を介して放熱される。なお、把持部 4 3 は、皮膚冷却部 2 0 の全周縁を把持しているが、把持部 4 3 は皮膚冷却部 2 0 の少なくとも一部と接続されていけばよい。

【 0 0 4 2 】

放熱フィン 4 4 は、接続部 4 2 の光源 1 0 とは反対側の面に設けられている。そのため、皮膚冷却部 2 0 の熱は、把持部 4 3 及び接続部 4 2 を通じて放熱フィン 4 4 へ移動する。放熱フィン 4 4 は、複数のフィンを含んでおり、空気との接触面積が大きいいため、熱が放散されやすくなっている。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

放熱部 4 1 は、熱伝導性に優れる材料を含んでいることが好ましい。放熱部 4 1 の熱伝導率の値は、皮膚冷却部 2 0 よりも大きくてもよい。具体的には、放熱部 4 1 は、アルミニウム、鉄及び銅などの金属を含んでいてもよい。把持部 4 3、接続部 4 2 及び放熱フィン 4 4 は、同じ材料によって形成されていてもよく、異なる材料によって形成されていてもよい。

【 0 0 4 4 】

送風部 4 5 は、放熱部 4 1 に空気を送ることによって放熱部 4 1 を冷却する。送風部 4 5 は、例えばファンを含んでおり、ファンが回転することによって、気流が発生する。ハウジング 5 には、送風部 4 5 と対向する箇所に複数の第 1 開口部 6 が設けられている。また、ハウジング 5 には、放熱フィン 4 4 と対向する箇所に複数の第 2 開口部 7 が設けられている。そのため、送風部 4 5 を駆動させると、複数の第 1 開口部 6 を通じてハウジング 5 の外部から取り入れられた空気が放熱フィン 4 4 に送られる。放熱フィン 4 4 と接触した空気の熱は、放熱フィン 4 4 の熱と交換され、放熱フィン 4 4 が冷却される。放熱フィン 4 4 と接触して温められた空気は、複数の第 2 開口部 7 を通じてハウジング 5 の外部に排出される。

10

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、空冷式の冷却器について説明したが、空冷式の冷却器に加えて、又は空冷式の冷却器に代えて、ペルチェ素子などを用いて皮膚冷却部 2 0 を冷却してもよい。ペルチェ素子を用いて皮膚冷却部 2 0 を冷却することにより、皮膚冷却部 2 0 をより強力に冷却することができる。

20

【 0 0 4 6 】

制御部 5 0 は、光源 1 0 の光の照射及び非照射を制御する。また、制御部 5 0 は、送風部 4 5 の駆動及び停止を制御する。図 4 に示すように、制御部 5 0 の入力側には、温度センサ 1 3 及びプッシュスイッチ 3 0 が接続されている。一方、制御部 5 0 の出力側には、光源 1 0 及び送風部 4 5 が接続されている。制御部 5 0 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) 及びRAM (Random Access Memory) を含んでいる。

【 0 0 4 7 】

制御部 5 0 は、プッシュスイッチ 3 0 が押圧されている場合に光源 1 0 を点灯又は点滅させる。制御部 5 0 は、プッシュスイッチ 3 0 が押圧されると同時に光源 1 0 に光を照射させてもよく、プッシュスイッチ 3 0 が押圧されて所定の時間が経過した後に光源 1 0 に光を照射させてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

制御部 5 0 は、皮膚冷却部 2 0 の温度が - 5 以上 3 5 以下となるように冷却器 4 0 に皮膚冷却部 2 0 を冷却させてもよい。制御部 5 0 は、温度センサ 1 3 から皮膚冷却部 2 0 の温度に関する信号を受け取り、当該信号に応じて皮膚冷却部 2 0 を冷却するように冷却器 4 0 を駆動してもよい。制御部 5 0 は、送風部 4 5 の出力などを制御して皮膚冷却部 2 0 を冷却してもよい。また、制御部 5 0 は、例えばペルチェ素子の出力などを制御して皮膚冷却部 2 0 を冷却してもよい。制御部 5 0 は、具体的には、皮膚冷却部 2 0 の温度が 3 5 以上になった場合にペルチェ素子を駆動し、皮膚冷却部 2 0 が - 5 未満となった場合にペルチェ素子の駆動を停止してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

[動作]

以上のように構成された光照射式脱毛装置 1 について、以下その動作、作用を説明する。

【 0 0 5 0 】

図 5 ~ 図 8 に基づいて、光照射式脱毛装置 1 によって光が照射される様子を説明する。図 5 は、光照射式脱毛装置 1 の使用前の状態の一例を示す断面図である。図 6 は、プッシュスイッチ 3 0 が押圧される前の状態の一例を示す断面図である。図 7 は、プッシュスイッチ 3 0 が押圧された後の状態の一例を示す断面図である。図 8 は、皮膚 S に光が照射されている状態の一例を示す断面図である。

50

【 0 0 5 1 】

図 5 に示すように、光照射式脱毛装置 1 の使用前においては、プッシュスイッチ 3 0 は押圧されていない。そのため、プッシュスイッチ 3 0 の押圧部 3 2 は、皮膚冷却部 2 0 の皮膚 S と接触する面よりも皮膚冷却部 2 0 に対して光源 1 0 とは反対側の方向に向かって突き出ている。この状態においては、光源 1 0 から光が照射されない。

【 0 0 5 2 】

図 6 に示すように、光照射式脱毛装置 1 の使用時においては、光照射式脱毛装置 1 にユーザの皮膚 S が押し当てられる。プッシュスイッチ 3 0 の押圧部 3 2 は、皮膚冷却部 2 0 の皮膚接触面よりも突き出ている。そのため、ユーザの皮膚 S は最初にプッシュスイッチ 3 0 と接触し、皮膚 S とプッシュスイッチ 3 0 とによって光源 1 0 が囲われる。

10

【 0 0 5 3 】

図 7 に示すように、プッシュスイッチ 3 0 が皮膚 S に接した状態で押圧される。具体的には、プッシュスイッチ 3 0 の押圧部 3 2 が押圧された場合には皮膚冷却部 2 0 に対して光源 1 0 の方向に向かって皮膚 S によって押圧される面が移動する。これにより、皮膚 S とプッシュスイッチ 3 0 とによって光源 1 0 が囲われた状態で皮膚 S が皮膚冷却部 2 0 と接触し、皮膚 S によって皮膚冷却部 2 0 が遮蔽される。そして、皮膚 S は皮膚冷却部 2 0 と接触することによって冷却される。

【 0 0 5 4 】

図 8 に示すように、プッシュスイッチ 3 0 により回路が閉じられ、光源 1 0 から光が照射される。皮膚冷却部 2 0 は皮膚 S によって遮蔽されており、プッシュスイッチ 3 0 によって光源 1 0 も囲われているため、光源 1 0 から照射される光が漏れずに皮膚 S に照射される。皮膚冷却部 2 0 と皮膚 S とをより確実に接触させるため、プッシュスイッチ 3 0 の押圧部 3 2 が押圧されて所定の時間が経過した後に光源 1 0 から光が照射されてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

〔 効果 〕

以上のように、本実施形態に係る光照射式脱毛装置 1 は、光源 1 0 と、皮膚冷却部 2 0 と、プッシュスイッチ 3 0 とを備えている。光源 1 0 は、4 0 0 n m 以上 1 2 0 0 n m 以下の波長を有する光を照射する。皮膚冷却部 2 0 は、光源 1 0 と対向して光源 1 0 から照射される光を透過し、皮膚と接触した場合に皮膚を冷却する。プッシュスイッチ 3 0 は、光源 1 0 及び皮膚冷却部 2 0 の周囲を取り囲む押圧部 3 2 を含んでいる。押圧部 3 2 は、押圧されていない場合には皮膚冷却部 2 0 の皮膚と接触する面よりも皮膚冷却部 2 0 に対して光源 1 0 とは反対側の方向に向かって突き出ている。押圧部 3 2 は、押圧された場合には皮膚冷却部 2 0 に対して光源 1 0 の方向に向かって皮膚によって押圧される面が移動する。プッシュスイッチ 3 0 は、押圧部 3 2 が押圧されている間の少なくとも一部の時間には光源 1 0 から光が照射され、押圧部 3 2 が押圧されていない間には光源 1 0 から光が照射されないように光源 1 0 による光の照射と非照射とを切り替える。

30

【 0 0 5 6 】

これにより、光源 1 0 がプッシュスイッチ 3 0 と皮膚とによって囲われた状態で皮膚に光を照射することができる。そのため、光の漏洩を抑制することができる。また、光の照射時に皮膚冷却部 2 0 が皮膚と接触して皮膚を冷却することができる。そのため、皮膚の炎症を抑制することができる。

40

【 0 0 5 7 】

なお、光照射式脱毛装置 1 は、肌冷却部（皮膚冷却部 2 0 ）を備え、肌（皮膚）へ押し込むことにより、肌冷却部（皮膚冷却部 2 0 ）の天面が肌（皮膚）に接触後、LED（光源 1 0 ）が発光することを特徴とする光照射式脱毛装置 1 であってもよい。このような光照射式脱毛装置 1 であっても、光の漏洩又は皮膚の炎症を抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態のように、皮膚が皮膚冷却部 2 0 の表面と接触した後に光源 1 0 から光が照射されてもよい。

【 0 0 5 9 】

50

これにより、皮膚表面が冷却された状態で光が照射される。そのため、皮膚の発熱がより確実に抑制されるため、皮膚への刺激を軽減することができる。また、皮膚冷却部20に皮膚が接触した状態で光が照射されるため、光の照射ムラを抑制でき、安定した脱毛効果を得ることができる。

【0060】

本実施形態のように、光源10はLEDを含んでいてもよい。

【0061】

光源10としてLEDを用いることによって、光照射式脱毛装置1の高さを低くすることができ、光照射式脱毛装置1を小型化することができる。また、一般的なLEDは小さく、LEDと皮膚冷却部20との間の空間を狭くすることができる。そのため、LEDで生じる熱を皮膚冷却部20の接続部42からだけでなく、皮膚冷却部20を介して放熱することができる。したがって、LEDの周囲からLEDの熱を奪うことができるため、LEDを効果的に冷却することができる。

【0062】

本実施形態のように、皮膚冷却部20は-5以上35以下となるように冷却されてもよい。

【0063】

これにより、冷却に伴う皮膚の痛みが発生しにくいように皮膚を冷却ことができ、光照射時の皮膚温度上昇による炎症を抑制することができる。

【0064】

本実施形態のように、皮膚冷却部20の全光線透過率は80%以上であってもよい。

【0065】

これにより、光源10から照射された光の大部分が皮膚冷却部20を透過することができる。そのため、多くの光をメラニンに到達させることができ、脱毛効果を促進することができる。また、皮膚冷却部20によって吸収されて熱に変換される光の量を低減することができることから、皮膚冷却部20の温度上昇を抑制することができる。

【0066】

本実施形態のように、皮膚冷却部20はAl₂O₃、ZnO、ZrO₂、MgO、GaN、AlN及びダイヤモンドからなる群より選択される少なくとも1つを含んでいてもよい。

【0067】

これにより、皮膚冷却部20の透光性及び熱伝導性を向上させることができる。そのため、脱毛効果を促進し、皮膚冷却部20の冷却効果を高くすることができる。

【0068】

本実施形態のように、光源10は、放射照度が15W/cm²以上50W/cm²以下、かつ、照射時間が500ms以上1000ms以下の条件で断続的に光を照射してもよい。

【0069】

これにより、成長期初期～成長期の毛に高い脱毛効果を与えることができる。また、皮膚をより確実に冷却することができ、皮膚刺激を軽減することができる。

【0070】

(他の実施の形態)

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、上記実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用できる。そこで、以下、他の実施の形態を例示する。

【0071】

なお、本実施形態では、光源10の一例として、LEDを説明した。しかしながら、光源10は、400nm以上1200nm以下の波長を有する光を照射することができればよい。光源10は、LEDに限定されず、例えば、キセノンランプ、レーザーダイオード及びこれらの組み合わせを含んでいてもよい。ただし、光源10として、LEDを用いれば、上述のように、光照射式脱毛装置1を小型化することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

皮膚冷却部 2 0 は、特定の波長が透過するのを抑制する波長カットフィルターを含んでいてもよい。波長カットフィルターは、例えば、皮膚冷却部 2 0 の光源 1 0 側の表面又は光源 1 0 とは反対側の表面に設けられてもよい。特に、光源 1 0 としてキセノンランプを用いた場合には、様々な波長を有する光が照射されるため、例えば特定の波長の光をカットすることにより、皮膚の痛みが生じるのを抑制することができる。また、特定の波長の光を取り出せるようにすることで、脱毛効果を向上させることも可能である。

【 0 0 7 3 】

また、皮膚冷却部 2 0 は、光源 1 0 から照射された光が反射するのを防止するための反射防止膜を含んでいてもよい。反射防止膜は、例えば皮膚冷却部 2 0 の光源 1 0 と対向する面に設けてもよい。このような反射防止膜を皮膚冷却部 2 0 に設けることにより、光の反射が抑制され、多くの光を皮膚に照射することができる。

10

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態では、冷却器 4 0 を用いて皮膚冷却部 2 0 を冷却する例について説明した。しかしながら、皮膚冷却部 2 0 の熱伝導性が高い場合、皮膚冷却部 2 0 の放熱性が高いことから、必ずしも冷却器 4 0 を用いて皮膚冷却部 2 0 を冷却する必要はない。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、冷却器 4 0 が皮膚冷却部 2 0 と接続されて皮膚冷却部 2 0 を冷却する例について説明した。しかしながら、冷却器 4 0 は、皮膚冷却部 2 0 と接続されている必要はない。

20

【 0 0 7 6 】

なお、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲又はその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 7 】

以上のように、本開示にかかる光照射式脱毛装置は、光の漏洩又は皮膚の炎症を抑制することが可能である。具体的には、光照射式脱毛装置は、業務用及び家庭用の光照射式脱毛装置などに適用することが可能である。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 7 8 】

- 1 光照射式脱毛装置
- 5 ハウジング
- 6 第 1 開口部
- 7 第 2 開口部
- 1 0 光源
- 1 2 基板
- 1 3 温度センサ
- 2 0 皮膚冷却部
- 3 0 プッシュスイッチ
- 3 1 基部
- 3 2 押圧部
- 4 0 冷却器
- 4 1 放熱部
- 4 2 接続部
- 4 3 把持部
- 4 4 放熱フィン
- 4 5 送風部
- 5 0 制御部
- 3 2 1 第 1 部品

40

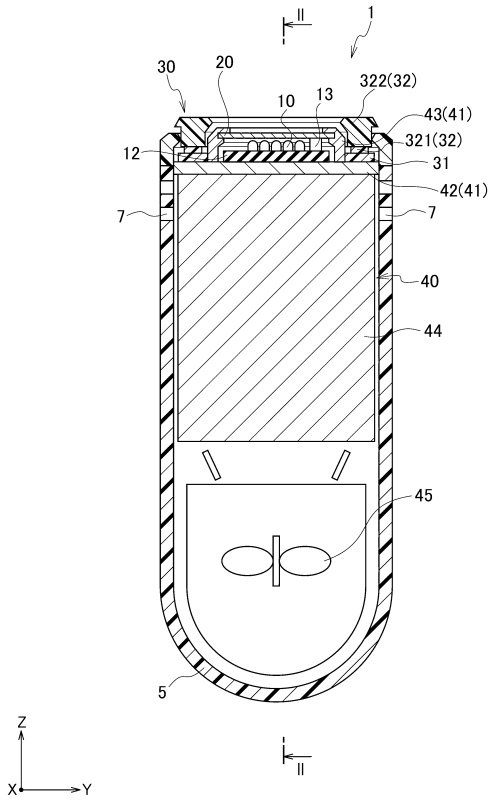
50

3 2 2 第 2 部 品

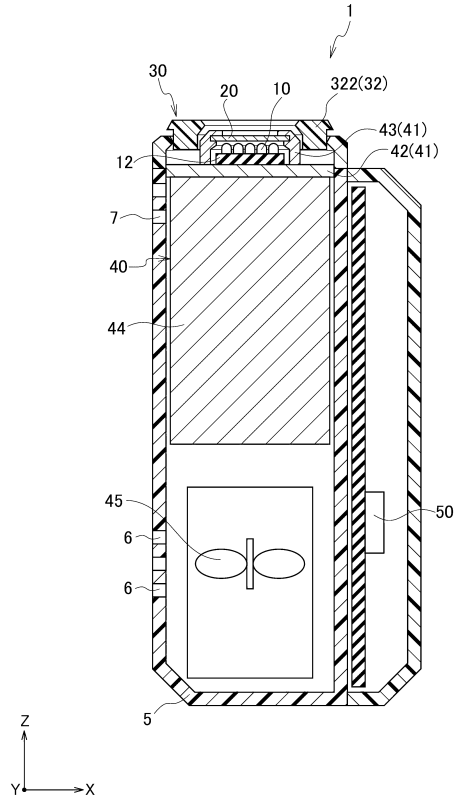
S 皮 膚

【 図 面 】

【 図 1 】



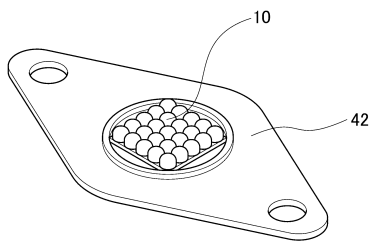
【 図 2 】



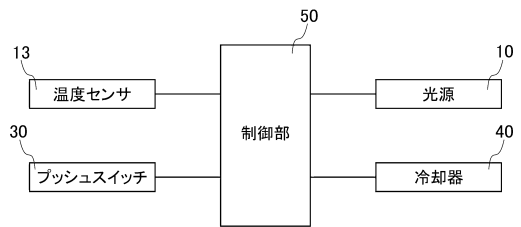
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

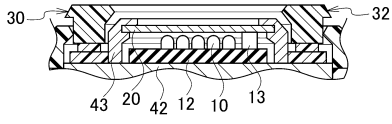


30

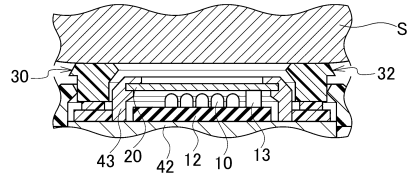
40

50

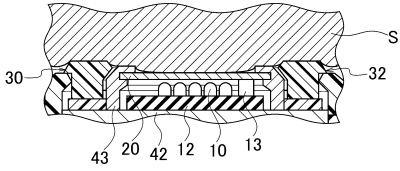
【図 5】



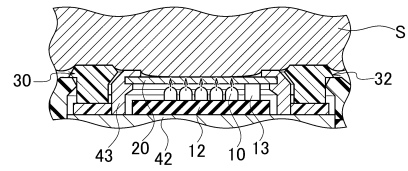
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 北村 龍平

(56)参考文献 特開 2008 - 289812 (JP, A)

特開 2003 - 126276 (JP, A)

特開 2013 - 111391 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A 6 1 N 5 / 0 6 - 5 / 0 8

A 6 1 B 1 8 / 2 0 - 1 8 / 2 8

A 4 5 D 2 6 / 0 0